APÉNDICES

APÉNDICE 1. CAMPAÑA GEOTÉCNICA. REGISTROS DE SONDEOS.

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeos rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
6 Ensayos de penetración estándar (SPT)
8 Tomas de testigos parafinados (TP)
1 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 22/11 al 28/11/23

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-0.1.1**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 17,80 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	53,00 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-0.1.1**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,75	- 4,35	14	24	37	41	61	60,0 cm								
6,20	- 6,75	22	29	41	50	70	55,0 cm								
9,50	- 10,10	15	28	35	41	63	60,0 cm								
12,30	- 12,70	23	39	50		R	40,0 cm								
14,80	- 15,40	24	31	38	45	69	60,0 cm								
17,80	- 18,20	17	29	50		R	40,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-0.1.1**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,50	- 3,75	22	50			R	20,0 cm								

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 445.417,00 **Y=** 4.480.143,00 **Z=** 689,19 **Sondeo:** **ST-0.1.1**

Ensayos a realizar: Sondeo de 46,60 m, 6 SPT, 8 TP, 1 MI y 3 MB.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**De 0,00 a 2,50 m: RELLENO ANTRÓPICO.** Suelto. Plasticidad baja. Seco. Limos arcillosos de color marrón oscuro. Indicios de gravas.											
1													
2													
		De 2,50 a 4,00 m: ARENA ARCILLOSA. Sustrato terciario/ Arena tosquiza (AT) Muy denso. Plasticidad baja. Algo cohesivo. Bastante permeable. Seco. Color marrón algo beige. Indicios de arena muy gruesa y grava fina.											
3				3,50									
			MI	3,75	100								
4		**De 4,00 a 15,90 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).** Muy densas. No plásticas. Húmedo. Permeable. Color marrón, algún tramo de color anaranjado y verdoso. se observan indicios de gravas finas y sueltas en la matriz. Se observan cantos alterados de granito.	SPT		61	99,9	33,8	28,3	7,9				
				4,35									
5													
6													
			SPT	6,20	70								
				6,75									
7													
8													
9													
			TP	9,20									
				9,50									
10			TP		63								

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 445.417,00 **Y=** 4.480.143,00 **Z=** 689,19 **Sondeo:** **ST-0.1.1**

Ensayos a realizar: Sondeo de 46,60 m, 6 SPT, 8 TP, 1 MI y 3 MB.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
10		**De 4,00 a 15,90 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).**											
11													
12													
			S.P.T.	12,30 – 12,70	100					10,0	1,717		
13													
14													
15			S.P.T.	14,80 – 15,40	69								
16		**De 15,90 a 20,80 m: ARENAS ARCILLOSAS. Sustrato terciario/ Arena tosquiza (AT).** Muy densas. Plasticidad baja. Color marrón ocre.											
			S.P.T.	16,70 – 17,00		99,9	31,20	35,8	13,8				0,3
17	N F												
18			S.P.T.	17,80 – 18,20	100								
19													
20													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 445.417,00 **Y=** 4.480.143,00 **Z=** 689,19 **Sondeo:** **ST-0.1.1**

Ensayos a realizar: Sondeo de 46,60 m, 6 SPT, 8 TP, 1 MI y 3 MB.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
20		**De 15,90 a 20,80 m: ARENAS ARCILLOSAS. Sustrato terciario/ Arena tosquiza (AT).**	TP	20,2 20,45						18,1	1,636		
21		**De 20,80 a 22,10 m: ARENAS. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM)** Muy densas. No plásticas. Ligeramente húmedo. Permeable.											
22		**De 22,10 a 35,70 m: ARCILLAS Y ARCILLAS LIMOSAS. Alternancia. Sustrato terciario/ Tosco y Tosco arenoso (T/TA).** Duro. Plasticidad baja. Cohesivo. Poco permeable. Seco. Color marrón ocre y anaranajado. Presencia de materia orgánica. Indicios de arena muy gruesa.											
23			TP	23,2 23,5									
24													
25													
26			TP	25,9 26,2		99,9							1,7
27													
28													
29			TP	28,9 29,2			46,1	41,4	14,2			50	
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 445.417,00 **Y=** 4.480.143,00 **Z=** 689,19

Ensayos a realizar: Sondeo de 46,60 m, 6 SPT, 8 TP, 1 MI y 3 MB.

Sondeo: **ST-0.1.1**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
30		**De 22,10 a 35,70 m: ARCILLAS Y ARCILLAS LIMOSAS. Alternancia.** **Sustrato terciario/ Tosco y Tosco arenoso (T/TA).**											
31													
32													
33			P-7	32,90 33,20									
34													
35			P-8	34,50 34,80		99,5	45,9	28,8	11,7	12,3	1,828	250	
36		**De 35,70 a 45,80 m: ARENAS LIMOSAS CON INDICIOS DE ARCILLAS.** **Sustrato terciario/ Arena tosquiza (AT)** Muy densas. Plasticidad baja. Permeable. Color marrón anaranjado, grisáceo. Abundantes cantos de granito alterado. Pasadas arcillosas.											
37													
38			MB-3	37,80 38,00									
39													
40													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: X = 445.417,00 Y= 4.480.143,00 Z= 689,19

Ensayos a realizar: Sondeo de 46,60 m, 6 SPT, 8 TP, 1 MI y 3 MB.

Sondeo: ST-0.1.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
40		**De 35,70 a 45,80 m: ARENAS LIMOSAS CON INDICIOS DE ARCILLAS. Sustrato terciario/ Arena tosquiza (AT)**											
			B-M	40,60 40,80		99,2	38,00	28,6	10,4		50	50	
41													
42													
43													
44													
45			B-M	45,00 45,20									
46		**De 45,80 a 46,60 m: ARCILLA ARENOSA. Sustrato terciario/ Tosco arenoso** Duro. Plasticidad baja. Permeable. Seco.											
		FIN DEL SONDEO A 46,60 m.											
47													
48													
49													
50													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-0.1.1**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m

3. Caja portatestigos 2: de 2,40 a 5,20 m.

4. Caja portatestigos 3: 5,20 a 9,00 m.

5. Caja portatestigos 4: 9,00 a 12,30 m.

6. Caja portatestigos 5: 12,30 a 15,80 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-0.1.1**

7. Caja portatestigos 6: de 15,80 a 19,00 m

8. Caja portatestigos 7: de 19,00 a 22,00 m.

9. Caja portatestigos 8: de 22,00 a 25,00 m

10. Caja portatestigos 9: 25,00 a 28,00 m.

11. Caja portatestigos 10: de 28,00 a 31,00 m

12. Caja portatestigos 11: 31,00 a 34,00 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-0.1.1**

13. Caja portatestigos 12: de 34,00 a 37,00 m.

14. Caja portatestigos 13: de 37,00 a 40,00 m.

15. Caja portatestigos 14: de 40,00 a 43,00 m.

16. Caja portatestigos 15: 43,00 a 46,00 m.

17. Caja portatestigos 16: 46,00 a 46,60 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeos rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
9 Ensayos de penetración estándar (SPT)
14 Tomas de testigos parafinados (TP)
2 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 16/11 al 22/11/2023

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-1.1**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 17,80 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	64,50 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-1.1**								SONDEO Nº **ST-1.1**								
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,60	- 4,20	11	15	17	19	32	60,0 cm	28,00	- 28,55	15	28	43	50	71	55,0 cm
6,40	- 7,00	24	26	31	36	57	60,0 cm								
9,30	- 9,90	12	19	32	27	51	60,0 cm								
12,30	- 12,85	24	29	43	50	72	55,0 cm								
15,10	- 15,50	27	40	50		R	40,0 cm								
17,50	- 17,90	22	36	50		R	40,0 cm								
21,00	- 21,25	37	50			R	25,0 cm								
24,80	- 25,20	19	40	50		R	40,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-1.1**								SONDEO Nº								
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,00	- 3,60	16	23	27	29	50	60,0 cm								
6,30	- 6,40	50				R									

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: X = 445.784,89 Y= 4.480.140,45 Z= 682,06

Ensayos a realizar: Sondeo de 64,50 m, 11 SPT, 14 TP y 2 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: ST-1.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**De 0,00 a 2,80 m: RELLENOS ANTRÓPICOS.** Suelto. Plasticidad baja. Seco. 20 cm inciales de suelo vegetal seguido de arena gruesa y media con indicios de arcilla. Cascotes abundantes. Color marrón y anaranjado.											
1													
2													
3		**De 2,80 a 15,20 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).** Muy densas. Plasticidad baja o no plásticas. Cohesividad baja. Permeables. Color marrón anaranjado. Grano grueso. Arcósicas. Indicios de gravas dispersas en la matriz.	M-1	3,00	50								
			TP-9	3,60									
4					32								
				4,20									
5													
6													
			M-1	6,30	100								
				6,40									
		A partir de 6,90 m, se observa algo de gravas neduas y gruesas, sub-angulosas de naturaleza poligénica, fundamentalmente granítica. Abundante mica.	TP-10		57	98,8	16,5	25,9	4,7			400	
7				7,00									
8													
9													
		de 9,20 a 10,30 m, tramo de arcilla arenosa de color marrón ocre y marrón anaranjado. Consistencia firme. Plasticidad media a baja. Seco.	TP-11	9,30	51								
10				9,90									

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: X = 445.784,89 Y= 4.480.140,45 Z= 682,06

Ensayos a realizar: Sondeo de 64,50 m, 11 SPT, 14 TP y 2 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: ST-1.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
10		**De 2,80 a 15,20 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).**	TP	10,20									
11													
12				12,30									
			SPT		72	97,4	11,40						
13				12,85									
		De 13,30 a 13,40 tramos de arena limosa.											
14													
15				15,10									
		De 15,20 a 18,25 m: ARENA LIMOSA CON INDICIOS DE ARCILLAS.	SPT		100								
		Sustrato terciario/ Arena de miga (AM)		15,50									
		Muy densas. No plásticas. Secas.											
16		Color marrón, anaranjado y algún tramo gris-verdoso.											
		De 16,30 a 16,70 m, tramo arcilloso.											
				16,70									
17			TP	17,00									
				17,50									
			SPT		100					9,5	1,382		
18				17,90									
		De 18,25 a 28,50 m: ARCILLAS. Sustrato terciario/ Tosco (T).											
		Duro. Plasticidad baja. Permeabilidad baja. Cohesivo. Seco.											
		Color marrón algo rojizo o anaranjado.											
		Se observan pasadas arenosas.											
19				19,00									
			TP			100	76,50	39,2	16,2			300	
				19,30									
20													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 445.784,89 **Y=** 4.480.140,45 **Z=** 682,06

Ensayos a realizar: Sondeo de 64,50 m, 11 SPT, 14 TP y 2 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: **ST-1.1**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
20		**De 18,25 a 28,50 m: ARCILLAS. Sustrato terciario/ Tosco (T).**											
21		de 21,00 a 22,10 m, se obsrva abundantes nódulos de manganeso de color negro.	TP	21,0 21,25	100								
22		de 22,40 a 23,10 m, se observa un tramo de arena media a gruesa sin finos.											
23													
24		de 24,00 a 25,30 m, se observa un tramo de arcilla con bastante limo y arena.	TP	24 24,3		100							5
25			TP	24,8 25,2	100		66,8	31,9	9,7			200	
26													
27			TP	26,5 26,8									
28			TP	28 28,55	71								
29		**De 28,50 a 43,80 m: ARENA CON BASTANTES FINOS. Sustrato terciario Arena tosquiza (AT).** Muy densa. Plasticidad baja. Seco. Color marrón con tramos anaranjados abundantes. Se observan abundantes zonas coon óxidos de color anaranjado.											
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 445.784,89 Y= 4.480.140,45 Z= 682,06
Ensayos a realizar: Sondeo de 64,50 m, 11 SPT, 14 TP y 2 MI. PVC y arqueta.
Sondeo: ST-1.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
30		**De 28,50 a 43,80 m: ARENA CON BASTANTES FINOS. Sustrato terciario**											
		Arena tosquiza (AT).											
		Se observa también la presencia de materia orgánica y nódulos de manganeso.											
31			TP	31,10 – 31,40		100	36,3	35,7	12,2				3,3
			SPT	31,60 – 31,70	100								
32		De 31,80 a 43,50 m, se observa un tramo de arenas con indicios de finos.											
33													
34													
			SPT	34,50 – 34,60									
35													
36													
37			TP	37,10 – 37,40									
	NF												
38													
39													
40													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 445.784,89 **Y=** 4.480.140,45 **Z=** 682,06

Ensayos a realizar: Sondeo de 64,50 m, 11 SPT, 14 TP y 2 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: **ST-1.1**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
40		**De 28,50 a 43,80 m: ARENA CON BASTANTES FINOS. Sustrato terciario Arena tosquiza (AT).**											
41													
		De 41,60 a 42,20 m, tramo arcilloso.											
42													
			TP	42,60									
43				42,90									
44		**De 43,80 a 51,80 m: ARENAS LIMOSAS Y ARCILLAS LIMOSAS. Alternancia. Sustrato terciario/ Arena tosquiza y Tosco arenoso.** Muy densas. Plasticidad baja. Seco. Color marrón. Arenas de grano medio y grueso con indicios de gravas medias envueltas en la matriz.											
45													
			TP	45,60		100	62,40	30,9	8,9				
46				45,90									
		De 46,40 a 48,40 m, se detecta un nivel de arcillas duras.											
47													
48													
			TP	48,60									
49				48,90									
50													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 445.784,89 **Y=** 4.480.140,45 **Z=** 682,06

Ensayos a realizar: Sondeo de 64,50 m, 11 SPT, 14 TP y 2 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: **ST-1.1**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
50		Tramo de 49,50 a 50,10 de alternancia de arcilla ocre y limos beige. Presencia de abundante mica.											
51			TP-1	51,6 / 51,9									
52		**De 51,80 a 54,20 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).** Muy densas. No plásticas. Permeables. Húmedas. Color marrón. Grano medio. Arcósicas. Micas diseminadas en la matriz.											
53													
54													
		De 54,20 a 64,50 m: ARCILLA ARENOSA Y ARENA LIMOSA. Alternancia. Sustrato terciario/ Tosco arenoso (TA). Duro. Plasticidad baja. Seco. Color anaranjado, gris verdoso. Indicios de grava muy fina.	TP-1	54,6 / 54,9									
55			TP-1	55,6 / 55,9		100	49,2	34,3	13,4			350	
56													
57													
58		A 57,90 m, tramo de arenas no plásticas, muy densas.	TP-1	58,2 / 58,5									
59		De 58,70 a 59,50 m, se observa un tramo con alto contenido en sepiolita. Plasticidad elevada.											
60													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-22

Coordenadas: **X =** 445.784,89 **Y=** 4.480.140,45 **Z=** 682,06

Ensayos a realizar: Sondeo de 64,50 m, 11 SPT, 14 TP y 2 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: **ST-1.1**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
60				60,00									
61													
62				61,80 62,10									
63		A partir de 62,80 y hasta el final, se observan limos con algo de arena.											
64													
		FIN DEL SONDEO A 64,50 m.											
65													
66													
67													
68													
69													
70				10,3									

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-1.1**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m

3. Caja portatestigos 2: de 2,40 a 5,20 m.

4. Caja portatestigos 3: 5,20 a 7,90 m.

5. Caja portatestigos 4: 7,90 a 11,40 m.

6. Caja portatestigos 5: 11,40 a 14,80 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-1.1**

7. Caja portatestigos 6: de 15,80 a 19,00 m

8. Caja portatestigos 7: de 19,00 a 22,00 m.

9. Caja portatestigos 8: de 22,00 a 25,00 m

10. Caja portatestigos 9: 25,00 a 28,00 m.

11. Caja portatestigos 10: de 27,40 a 30,80 m

12. Caja portatestigos 11: 30,80 a 33,80 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-1.1**

13. Caja portatestigos 12: de 33,80 a 36,80 m.

14. Caja portatestigos 13: de 36,80 a 39,80 m.

15. Caja portatestigos 14: de 39,80 a 42,90 m.

16. Caja portatestigos 15: 42,90 a 45,90 m.

17. Caja portatestigos 16: 45,90 a 48,90 m.

18. Caja portatestigos 17: 48,90 a 51,90 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-1.1**

19. Caja portatestigos 18: de 51,90 a 54,90 m.

20. Caja portatestigos 19: de 54,90 a 57,90 m.

21. Caja portatestigos 20: de 57,90 a 60,90 m.

23. Caja portatestigos 22: 63,90 a 64,90 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeos rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
5 Ensayos de penetración estándar (SPT)
17 Tomas de testigos parafinados (TP)
2 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 11/12 al 14/12/23

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-1.3**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 58,00 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	66,00 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-1.3**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,00	- 3,60	1	2	1	1	3	60,0 cm								
8,80	- 9,40	20	25	34	28	59	60,0 cm								
15,36	- 15,74	37	28	50		R	45,0 cm								
18,30	- 18,85	15	29	45	50	74	45,0 cm								
21,40	- 21,85	22	33	50		R									

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-1.3**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
5,90	- 6,50	7	13	21	35	34	60,0 cm								
11,80	- 12,05	50				R	20,0 cm								

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 446.022,66 **Y=** 4.480.011,10 **Z=** 683,02 **Sondeo:** **ST-1.3**

Ensayos a realizar: Sondeo de 66,00 m, 5 SPT, 17 TP, 3 MB y 2 MI.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**De 0,00 a 5,70 m: RELLENO ANTRÓPICO.** Suelto. Plasticidad baja. Seco. Arenas limo-arcillosas de color marrón. Presencia de cascotes y hormigón.											
3			SPT	3,00 – 3,60	3	98,1	30,6	27,2	6,6				
6		**De 5,70 a 25,10 m: ARENAS CON INDICIOS DE FINOS. Sustrato terciario/ Arena de Miga (AM).** Muy densa. No plástica o con plasticidad baja. Color marrón algo anaranjado y beige. Arenas arcósicas de grano medio. Indicios de gravas medias, sub-redondeadas, muchas de ellas de naturaleza granítica.	MI	5,90 – 6,50	34								
			TP	8,50		95,6	13,9	33,1	10,2	7,20	1,825		
9			SPT	8,80 – 9,40	59								

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 446.022,66 **Y=** 4.480.011,10 **Z=** 683,02 **Sondeo:** **ST-1.3**

Ensayos a realizar: Sondeo de 66,00 m, 5 SPT, 17 TP, 3 MB y 2 MI.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
10		**De 5,70 a 25,10 m: ARENAS CON INDICIOS DE FINOS.**											
		Sustrato terciario/ Arena de Miga (AM).											
11													
12			MI	11,80 12,05	100								
13													
14													
15			MA	15,10 15,30		75,5	8,50	31,1	8,5				
		Muy húmedo a partir de 15,30 m.		15,36									
		Se pueden observar tramos con indicios de arcilla.	SPT	15,74	100								
16													
17													
18			TP	18,00 18,30		99,9	53,70	42,3	16,9				
		Se observan tramos de alternancia de tosco arenoso con arena tosquiza.	SPT	18,85	74								
19													
20													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: X = 446.022,66 Y= 4.480.011,10 Z= 683,02

Ensayos a realizar: Sondeo de 66,00 m, 5 SPT, 17 TP, 3 MB y 2 MI.

Sondeo: ST-1.3

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
20		**De 5,70 a 25,10 m: ARENAS CON INDICIOS DE FINOS.**											
		Sustrato terciario/ Arena de Miga (AM).											
21			MA	21,2			30,8						
				21,4	100	99,6							
			TP	21,85									
22		A partir de 22,30 m, se observan tramos alternantes de arena con arena tosquiza.											
23													
24													
			TP	24,35			27,5	31	11,4				
				24,6									
25													
		De 25,10 a 36,30 m: ARCILLA ARENOSA Y ARCILLA. ALTERNANCIA.											
		Sustrato terciario. Tosco arenoso y tosco (TA/T)											
		Duro. Plasticidad media y alta. Cohesivo. Poco permeable. Seco.											
26		Color marrón rojizo y marrón oscuro.											
		Se observan capas alternantes de limos arcillosos de entidad centimétrica.											
27			TP	26,85		100							
				27,2									
			TP	27,3			89,9	45,1	15,8				
				27,6									
28													
29													
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 446.022,66 **Y=** 4.480.011,10 **Z=** 683,02

Ensayos a realizar: Sondeo de 66,00 m, 5 SPT, 17 TP, 3 MB y 2 MI.

Sondeo: **ST-1.3**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
30		**De 25,10 a 36,30 m: ARCILLA ARENOSA Y ARCILLA. ALTERNANCIA.**											
		Sustrato terciario. Tosco arenoso y tosco (TA/T)											
		A partir de 30,30 m, se observa tosco arenoso.	P-1	30,35 30,70		100	49	53,2	19,2				
31													
32													
33			P-1	33,10 33,50		100	45,7	27,7	8,9	13,2	1,645		
34													
35													
36			P-1	35,80 36,10		100	45,1	38,6	12,2				1,7
		De 36,30 a 41,80 m: ARENAS. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM)											
		Muy densas. No plásticas. Baja cohesividad. Permeables. Ligeramente húmedas.											
37		Color marrón algo beige.											
		de 36,40 a 37,80 m, presencia de sepioliota de color blanquecino.											
38		de 37,40 a 38,10 m, se observan tramos de arena con algo de arcilla de color anaranjado.											
39		A partir de 39,40 m, arena de grano medio y grueso.	P-1	39,10 39,30									
40													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 446.022,66 **Y=** 4.480.011,10 **Z=** 683,02

Ensayos a realizar: Sondeo de 66,00 m, 5 SPT, 17 TP, 3 MB y 2 MI.

Sondeo: **ST-1.3**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
40		**De 36,30 a 48,70 m: ARENAS. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM)**											
41													
42		De 41,80 a 43,40 m, se observa un tramo de arena con algo de limo e indicios de arcilla en alternancia con capas finas de arena arcillosa. consistencia dura y plasticidad baja.	SPT	42,35 42,70									
43													
	NF												
44													
45													
			SPT	45,40 45,70		99,6	51,50	34,4	11		625	625	
46													
47													
48													
49		**De 48,70 a 62,20 m: ARCILLAS LIMOSAS y LIMOS ARCILLO-ARENOSOS. ALTERNANCIA. Sustrato terciario/ Tosco arenoso (TA).**	SPT	49,00 49,30									
50													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 446.022,66 **Y=** 4.480.011,10 **Z=** 683,02 **Sondeo:** **ST-1.3**

Ensayos a realizar: Sondeo de 66,00 m, 5 SPT, 17 TP, 3 MB y 2 MI.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
50		**De 48,70 a 62,20 m: ARCILLAS LIMOSAS y LIMOS ARCILLO-ARENOSOS. ALTERNANCIA. Sustrato terciario/ Tosco arenoso (TA).** Duro. Plasticidad baja. Cohesivo. Algo permeable. Presencia de materia orgánica y de nódulos de manganeso.											
51			T.P.	51,1 – 51,5									
52													
		A partir de 52,60 m, las capas de limos arenosos son fundamentalmente limos.											
53													
54		A partir de 54,0 m, la fracción arcillosa de la alternancia aumenta.	T.P.	54,1 – 54,4		99,9	43,7	28,3	7,9				
55													
56													
57			T.P.	57,1 – 57,4		100	65,6	18,3	1,707			375	
58													
59													
60													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-22

Coordenadas: **X =** 446.022,66 **Y=** 4.480.011,10 **Z=** 683,02

Ensayos a realizar: Sondeo de 66,00 m, 5 SPT, 17 TP, 3 MB y 2 MI.

Sondeo: **ST-1.3**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
60		**De 48,70 a 62,20 m: ARCILLAS LIMOSAS y LIMOS ARCILLO-ARENOSOS. ALTERNANCIA. Sustrato terciario/ Tosco arenoso (TA).**		60,00									
61				60,90									
				61,20									
62													
		De 62,20 a 66,00 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM). Muy densa. No plástica. No cohesiva. Permeable. Saturada. Color marrón algo anaranjado. Alguna pasada de arcillas y limos.											
63													
				63,70									
64				63,90									
65													
66													
		FIN DEL SONDEO A 66,00 m.											
67													
68													
69													
70				10,3									

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-1.3**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m

3. Caja portatestigos 2: de 2,40 a 5,30 m.

4. Caja portatestigos 3: 5,30 a 7,70 m.

5. Caja portatestigos 4: 7,70 a 11,20 m.

6. Caja portatestigos 5: 11,20 a 14,10 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-1.3**

7. Caja portatestigos 6: de 14,10 a 17,40 m

8. Caja portatestigos 7: de 17,40 a 20,80 m.

9. Caja portatestigos 8: de 20,80 a 24,10 m

10. Caja portatestigos 9: 24,10 a 27,10 m.

11. Caja portatestigos 10: de 27,20 a 30,10 m

12. Caja portatestigos 11: 30,10 a 33,10 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-1.3**

13. Caja portatestigos 12: de 33,10 a 36,10 m.

14. Caja portatestigos 13: de 36,10 a 39,10 m.

15. Caja portatestigos 14: de 39,10 a 42,00 m.

16. Caja portatestigos 15: 42,00 a 45,10 m.

17. Caja portatestigos 16: 45,10 a 48,10 m.

18. Caja portatestigos 17: 48,10 a 51,10 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-1.3**

19. Caja portatestigos 18: de 51,10 a 54,10 m.

20. Caja portatestigos 19: de 54,10 a 57,10 m.

21. Caja portatestigos 20: de 57,10 a 60,10 m.

22. Caja portatestigos 21: 60,10 a 63,10 m.

23. Caja portatestigos 22: 63,10 a 66,00 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeos rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
9 Ensayos de penetración estándar (SPT)
4 Tomas de testigos parafinados (TP)
1 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 15/11/24 al 16/11/2024

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **SL-8.1**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 17,80 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	32,05 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **SL-8.1**								SONDEO Nº **SL-8.1**									
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,05	- 3,65	19	27	32	39	59	60,0 cm	28,30	- 28,70	19	34	50		R	40,0 cm
5,60	- 6,20	19	25	38	41	63	60,0 cm								
9,00	- 9,60	25	29	40	44	69	60,0 cm								
11,90	- 12,50	25	30	34	40	64	60,0 cm								
15,00	- 15,40	29	38	50		R	40,0 cm								
19,00	- 19,60	24	34	40	47	74	60,0 cm								
22,00	- 22,60	20	30	40	47	70	60,0 cm								
25,00	- 25,40	15	29	50		R	40,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **SL-8.1**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
2,80	- 3,05	32	50			R	20,0 cm								

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: X = 446.427,00 Y= 4.479.957,00 Z= 675,86

Ensayos a realizar: Sondeo de 32,05 m, 9 SPT, 4 TP y 1 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: SL-8.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**De 0,00 a 1,90 m: RELLENO ANTRÓPICO.** Compacidad suelta. Plasticidad baja. Arenas limosas de color marrón. Restos de cascotes. Indicios de gravas.											
1													
2		**De 1,90 a 11,00 m: ARENAS - Sustrato terciario/ Arena de Miga (AM).** Muy denso. No plástico. Permeable. No cohesivo. Ligeramente húmedo. Color marrón. Arenas arcósicas de grano medio y grueso. Indicios de finos (limos), gravas finas y gravas medias. Presencia de micas diseminadas.											
3			MI	2,80 / 3,05	100								
			SPT	3,65	59	86,7	10,5						
4													
5													
6			SPT	5,60 / 6,20	63								
		tramo de 6,20 a 6,30 con indicios de arcilla; a partir de 6,40 m, la arena presenta un color blanquecino (jabre alterado).											
7													
8													
9			SPT	9,00 / 9,60	69	97,3	10,9						
10													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 446.427,00 Y= 4.479.957,00 Z= 675,86
Ensayos a realizar: Sondeo de 32,05 m, 9 SPT, 4 TP y 1 MI. PVC y arqueta.
Sondeo: SL-8.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
10		**De 1,90 a 11,00 m: ARENAS - Sustrato terciario/ Arena de Miga (AM).**											
11		**De 11,00 a 14,80 m: ARENAS CON ALGO DE FINOS E INDICIOS DE GRAVA.** **Sustrato terciario/ Arena de Miga (AM).** Muy densa. Plasticidad baja. Permeable. Poco cohesiva. Color marrón. Arena arcósica de grano grueso a muy grueso. Gravas fina y gruesa, sub-redondeadas.	TP	11,90 – 12,50	64	97,2	14,30	28	9,2	8,6	1,901	250	
12													
13		De 13,10 a 13,40 m, tramo con indicios de arcilla.											
14		*Nivel de agua detectado durante la perforación a 14,50 m.*											
15	NF	**De 14,80 a 19,50 m: ARENA CON INDICIOS DE FINOS.** **Sustrato terciario/ Arena de Miga (AM).** Muy densa. Plasticidad baja. Permeable. Poco cohesiva. Color marrón anaranjado. Arenas arcósicas. Indicios de gravas muy finas y angulosas. De 15,90 a 16,20 m, tramo con indicio de arcillas.	SPT	15,00 – 15,40	100								
16													
17													
18		*Nivel de agua detectado durante la perforación a 18,00 m.*											
19			SPT	19,00 – 19,60	74	99,9	14,80	37,5	14,8			175	
20		**De 19,50 a 26,70 m: ARCILLA. Sustrato terciario/ Tosco (T).**											

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 446.427,00 Y= 4.479.957,00 Z= 675,86
Ensayos a realizar: Sondeo de 32,05 m, 9 SPT, 4 TP y 1 MI. PVC y arqueta.
Sondeo: SL-8.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
20		**De 19,50 a 26,70 m: ARCILLA. Sustrato terciario/ Tosco (T).** Duro. Alta plasticidad. Cohesivo. No permeable.	TP-1	20,0 – 20,3			63,2	34,7	6,2				3,4
		Color marrón-ocre, marrón anaranjado y gris verdoso. Hacia techo de la unidad presenta una mayor concentración de arena, siendo Tosco Arenoso. Se observan abundantes nódulos de manganeso de color negro.											
21													
22			SPT-1	22 – 22,6	70	100							
		De 22,70 a 23,60 m, alternancia de finas capas de limo de color beige.											
23													
		A partir de 23,60 m, la arcilla presenta un color chocolate. Aspecto untuoso.	TP-1	23,7 – 24			96,1	66,7	35,7			100	
24													
25			SPT-1	25 – 25,4	100								
26			TP-1	26,3 – 26,6		100				22	1,655		3,9
		De 26,70 a 32,05: ARCILLA ARENOSA. Sustrato terciario/ Tosco arenoso (TA). Duro. Plasticidad baja. Cohesivo. Poco permeable.											
27		Color anaranjado. Abundantes nódulos de manganeso de color negro.											
28													
		De 28,50 a 28,90 m, tramo de arcilla de media a alta plasticidad.	SPT-1	28,3 – 28,7	100		57,9	34,5	13,8				
29													
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 446.427,00 **Y=** 4.479.957,00 **Z=** 675,86

Ensayos a realizar: Sondeo de 32,05 m, 9 SPT, 4 TP y 1 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: **SL-8.1**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
30		**De 26,70 a 32,05: ARCILLA ARENOSA. Sustrato terciario/ Tosco arenoso (TA).**											
31			TP-1	31,20 **31,50**	100	99,9	40,6	36,8	13,9	12,4	1,9		
32		**FIN DEL SONDEO A 32,05 m.**		32,05									
33													
34													
35													
36													
37													
38													
39													
40													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **SL-8.1**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m.

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 5,00 m.

4. Caja portatestigos 3: 5,00 a 8,40 m.

5. Caja portatestigos 4: 8,40 a 11,80 m.

6. Caja portatestigos 5: 11,80 a 15,50 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **SL-8.1**

7. Caja portatestigos 6: 15,50 a 18,50 m.

8. Caja portatestigos 7: de 18,50 a 21,80 m.

9. Caja portatestigos 8: 21,80 a 25,40 m.

10. Caja portatestigos 9: 25,40 a 28,30 m.

11. Caja portatestigos 10: 28,30 a 31,50 m.

12. Caja portatestigos 11: 31,50 a 32,05 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeo rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
0 Ensayos de penetración estándar (SPT)
2 Tomas de testigos parafinados (TP)
5 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda sobre camión TECOINSA TP-50/400 (Nº Serie 003)
FECHA EJECUCIÓN: 16/08/2023

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **SO 2.3.1.**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 5.00 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	20.06 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava		Batería simple	Batería simple	Grava			
Roca Media		Batería simple	Corona widia	Roca Media			
Roca Dura		Batería doble		Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63.5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7.0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **SO 2.3.1.**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
-	-	-	-	-	-	-	-								
-	-	-	-	-	-	-	-								
-	-	-	-	-	-	-	-								
-	-	-	-	-	-	-	-								
-	-	-	-	-	-	-	-								
-	-	-	-	-	-	-	-								
-	-	-	-	-	-	-	-								
-	-	-	-	-	-	-	-								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76.0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79.38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7.0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **SO 2.3.1.**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
5.00	- 5.45	26	35	50		R	45.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
10.00	- 10.25	38	50			R	25.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
15.00	- 15.22	36	50			R	22.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
20.00	- 20.06	50				R	6.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0049-22

Coordenadas: X = Y= Z=

Ensayos a realizar:

Sondeo: SO 2.3.1.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
0.00 – 3.60		**RELLENO ANTRÓPICO** Arenas limoarcillosas. Ladrillos, escombros y restos de lechadas y de derribo. Compacidad heterogénea. Suelta a Medianamente Densa Permeable. Seco.											
3.60 – 6.80			M-1	5.00 5.45	100								
6.80 – 6.90		**CL. TOSCO ARENOSO (Intercalación)** Arcilla con bastante arena gruesa. Color marrón anaranjado. Consistencia Dura a Muy Dura Impermeable. Poco húmedo.											
6.90 – 7.80		**CL-CH. TOSCO** Arcilla con algo arena gruesa. Color marrón rojizo. Consistencia dura. Impermeable. Poco húmedo.	P-1	6.90 7.10									
7.80 – 9.00		**CL. TOSCO ARENOSO** Arcilla con bastante arena gruesa. Color marrón anaranjado. Consistencia Dura a Muy Dura Impermeable. Poco húmedo.											
9.00 – 11.7		**CL-CH. TOSCO** Arcilla muy plástica con algo arena media. Color marrón claro. Consistencia dura. Impermeable. Poco húmedo.		10.00									

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0049-22

Coordenadas: X = 0.00 Y= 0.00 Z= 0.00

Ensayos a realizar:

Sondeo: SO 2.3.1.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
9.0 – 11.7		**CL-CH. TOSCO** Arcilla muy plástica con algo arena media. Color marrón claro. Consistencia dura. Impermeable. Poco húmedo.	M	10.00 10.25	100								
11.7 – 16.9		**CL. TOSCO ARENOSO** Arcilla con bastante arena gruesa. Color marrón anaranjado. Consistencia Dura a Muy Dura Impermeable. Poco húmedo.	M	15.00 15.22	100								
16.9 – 20.1		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.	T.P.	18.75 19.00									
20.1		**a 20.60 m FINAL DEL SONDEO**		20.00									

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. DE LAS COMUNIDADES, 28. 28032 MADRID
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **SO 2.3.1**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 3,00 m

3. Caja portatestigos 2: 3.00 a 6.60 m.

4. Caja portatestigos 3: 6.60 a 9.60 m.

5. Caja portatestigos 4: 9.60 a 12.40 m.

6. Caja portatestigos 5: 12.40 a 15.40 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **SO 2.3.1**

7. Caja portatestigos 6: de 15.40 a 18.40 m

8. Caja portatestigos 7 FINAL: de 18.40 a 20.06 m

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeo rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
3 Ensayos de penetración estándar (SPT)
3 Tomas de Muestra en bolsa (MA) o testigos parafinados (TP)
4 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda sobre camión TECOINSA TP-50/400 (Nº Serie 003)
FECHA EJECUCIÓN: 23/08/2023

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **SO-2.3:2**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 5.00 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	20.00 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava		Batería simple	Batería simple	Grava			
Roca Media		Batería simple	Corona widia	Roca Media			
Roca Dura		Batería doble		Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63.5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7.0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **SO-2.3:2**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3.25	- 3.77	16	29	39	50	68	52.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
6.24	- 6.79	18	26	42	50	68	55.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
9.66	- 10.11	19	32	50		R	45.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
12.00	- 12.40	27	36	50		R	40.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76.0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79.38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7.0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **SO-2.3:2**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3.00	- 3.25	34	50			R	25.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
6.00	- 6.24	38	50			R	24.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
9.40	- 9.66	28	50			R	26.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

Ensayo: 0272-23

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Coordenadas: X = 447103,14 Y= 4480480,37 Z= 1971.00 **Sondeo:** **SO-2.3:2**
Ensayos a realizar: Sondeo de 20 m. 4 SPT, 3 MI y 3 MA . 20 m PVC RANURADO Y ARQUETA.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
0 – 0.50		**SM. RELLENO ANTRÓPICO** Arenas limoarcillosas. Ladrillos, escombros y restos de derribo. Compacidad Suelta. Materia orgánica en forma de suelos negros. Seco.											
0.50 – 1.90		**SC-SM. ARENA TOSQUIZA** Arena media con bastantes finos. Color marrón anaranjado o rojizo. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Poco Permeable. Seca.											
1.90 – 2.10		**CL. TOSCO** Arcilla con algo arena gruesa. Color marrón rojizo. Consistencia dura. Impermeable. Poco húmedo.											
2.10 – 2.90		**SC-SM. ARENA TOSQUIZA** Arena fina con bastantes finos. Color marrón anaranjado o rojizo. Compacidad Densa. Poco Permeable. Seca.											
2.90 – 5.20		**CL. TOSCO ARENOSO** Arcilla con bastante arena gruesa. Color marrón anaranjado. Consistencia Dura a Muy Dura Impermeable. Poco húmedo.	MI SPT	3.00 3.25 3.77	100 68								
5.20 – 5.80		**SC-SM. ARENA TOSQUIZA** Arena fina con bastantes finos. Color marrón anaranjado o rojizo. Compacidad Densa. Poco Permeable. Seca.											
5.80 – 7.10		**CL. TOSCO ARENOSO** Arcilla con bastante arena gruesa. Color marrón anaranjado. Consistencia Dura a Muy Dura Impermeable. Poco húmedo.	MI SPT	6.00 6.24 6.79	100 68								
7.10 – 9.10		**SC-SM. ARENA TOSQUIZA** Arena gruesa con bastantes finos. Color marrón anaranjado o rojizo. Compacidad Densa. Poco Permeable. Seca.											
9.10 – 20.0		**SW-SC. ARENA DE MIGA** Arena arcósica heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Presenta tramos cementados. Permeable. Seca. Sin cohesión.	MI SPT	9.40 9.66	100 100								

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 447103,14 **Y=** 4480480,37 **Z=** 1971.00 **Sondeo:** **SO-2.3:2**

Ensayos a realizar: Sondeo de 20 m. 4 SPT, 3 MI y 3 MA . 20 m PVC RANURADO Y ARQUETA.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
9.1		**SW-SC. ARENA DE MIGA** Arena arcósica heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Presenta tramos cementados. Permeable. Seca. Sin cohesión.											
			M A 1	11.70 11.90									
			S P T 1	12.00 12.40	100								
			M A 2	15.00 15.10									
			M A 3	18.00 18.20									
20.0		**FIN DE SONDEO (20,00 m.)**											

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **SO-2.3:2**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m.

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 5,80 m.

4. Caja portatestigos 3: 5,80 a 9,20 m.

5. Caja portatestigos 4: 9,20 a 12,50 m.

6. Caja portatestigos 5: 12,50 a 15,50 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **SO-2.3:2**

7. Caja portatestigos 6: 15,50 a 18,50 m.

8. Caja portatestigos 7: de 18,50 a 20,00 m. Final.

#
#

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeos rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
6 Ensayos de penetración estándar (SPT)
7 Tomas de testigos parafinados (TP)
1 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 14/12 al 20/12/2023

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-3.2**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 36,00 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	57,00 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-3.2**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
6,00	- 6,40	25	38	50		R	40,0 cm								
9,00	- 9,10	50				R	10,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-3.2**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,00	- 3,40	22	40	50		R	20,0 cm								

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 446.994,41 **Y=** 4.481.032,70 **Z=** 686,76 **Sondeo:** **ST-3.2**

Ensayos a realizar: Sondeo de 57,00 m, 2 SPT, 10 TP, 7 MB y 1 MI. 57,0 m de PVC y arqueta.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**De 0,00 a 3,10 m: RELLENOS ANTRÓPICOS.** Suelto. Plasticidad baja. Seco. Arenas y arenas arcillosas de color marrón y marrón-rojizo.											
1													
2													
3			MI	3,00 3,40	100	95,1	22,7	37	10,7	11,1	1,852		1,5
4		**De 3,10 a 5,40 m: ARENA CON ALGO DE FINOS. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).** Muy densas. Plasticidad baja. Permeables. Poco cohesivos. Seco Color marrón-rojizo con tramos gris-verdoso. Indicios de arena muy gruesa. Presencia de materia orgánica.											
5													
6		**De 5,40 a 15,60 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).** Muy denso. Plasticidad baja. Permeable. Poco cohesivo. Algo húmedo. Color marrón rojizo y marrón anaranjado. Algún tramo verdoso. Indicios de grava media y angulosas. Presencia de sepiolita en algunos tramos.	TP	6,00 6,40	100								
7													
8													
9			SPT	9,00 9,10	100	99,4	27,5	30,3	11,5				
10													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Coordenadas: X = 446.994,41 Y= 4.481.032,70 Z= 686,76 **Sondeo:** **ST-3.2**

Ensayo: 0272-23 **Ensayos a realizar:** Sondeo de 57,00 m, 2 SPT, 10 TP, 7 MB y 1 MI. 57,0 m de PVC y arqueta.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
10		**De 5,40 a 15,60 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).**											
11													
12													
		Algunos tramos presentan pasadas arcillo-limosas.	P	12,40 12,70		96,7	38,20	38,4	10,2				
13													
14													
15													
		De 15,60 a 20,30 m: ARENA ARCILLOSA Y ARCILLA ARENOSA. Alternancia.											
16		Sustrato terciario/ Arena tosquiza y Tosco arenoso (AT y TA). Muy denso. Plasticidad baja. Seco. Color marrón.	P	16,00 16,30									
17		De 16,90 a 17,80 m, se observa un tramo de arenas.											
18		A partir de 17,80 m, fracción fundamentalmente arenosa con bastante limo e indicios de arcilla.											
19			P	19,00 19,30		99,8	47,70	34,9	11,7	14,6	1,78		
20													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 446.994,41 **Y=** 4.481.032,70 **Z=** 686,76 **Sondeo:** **ST-3.2**

Ensayos a realizar: Sondeo de 57,00 m, 2 SPT, 10 TP, 7 MB y 1 MI. 57,0 m de PVC y arqueta.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
20		**De 15,60 a 20,30 m: ARENA ARCILLOSA Y ARCILLA ARENOSA. Alternancia.**											
21		**De 20,30 a 22,30 m: ARCILLA. Sustrato terciario/ Tosco (T).** Duro. Plasticidad media. Seco. Color marrón algo anaranjado. Presencia de nódulos de manganeso.											
22			P-1	22,0 22,3		100	75,4	44,6	18,3				2,7
23		**De 22,30 a 32,60 m: LIMOS ARENOSOS Y ARCILLAS LIMOSAS. Alternancia.** **Sustrato terciario: Arena de miga y Tosco arenoso (AM y TA).** Duro. Plasticidad media. Seco. Color marrón algo anaranjado. Presencia de materia orgánica. de 23,30 a 24,40 m, capa arenosa, no plástica.											
24													
25			P-1	25 25,3			79,7	40,9	14,8				
26		Se observan tramo semi-litificados de limos, de entidad centimétrica.											
27													
28		De 28,60 a 32,60 m, se observa un tramo con mayor contenido en arenas. Presentan bastante contenido en finos. Arena tosquiza.	P-1	28 28,3									
29													
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: X = 446.994,41 Y= 4.481.032,70 Z= 686,76

Ensayos a realizar: Sondeo de 57,00 m, 2 SPT, 10 TP, 7 MB y 1 MI. 57,0 m de PVC y arqueta.

Sondeo: ST-3.2

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
30													
31			TP-1	31,00 31,30		100	35,1	33,4	11,5			100	3
32													
33		**De 32,60 a 35,90 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM)** Muy denso. No plástico. Húmedo. Color marrón anaranjado con pasadas de color gris-verdoso. Indicios de arena gruesa y grava fina. Presencia de materia orgánica.											
34				34,00 34,20									
35													
36		**De 35,90 a 38,60 m: ARCILLA ARENOSA. Sustrato terciario/ Tosco arenoso.** Duro. Plasticidad baja. Seco. Color marrón algo anaranjado. Presencia de gravas medias sub-angulosas en la matriz. Presencia de bloques de jabre alterado.											
	NF												
37			TP-2 MB-8	37,00 37,30		98,5	56,1	37,1	11,7			150	
38													
39		**De 38,60 a 46,90 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM)** Denso. No plástico. Húmedo.											
40													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Coordenadas: X = 446.994,41 Y= 4.481.032,70 Z= 686,76 **Sondeo:** **ST-3.2**

Ensayo: 0272-23 **Ensayos a realizar:** Sondeo de 57,00 m, 2 SPT, 10 TP, 7 MB y 1 MI. 57,0 m de PVC y arqueta.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
40		**De 38,60 a 46,90 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM)**	MB	40,00 40,20									
41													
42			MB	42,00 42,20		99,4	27,30	30,1	8				
43													
44													
45													
46			MB	46,00 46,20									
47		**De 46,90 a 48,10 m: ARCILLA. Sustrato terciario/ Tosco (T).** Duro. Plasticidad media. Seco. Color marrón y gris-verdoso.											
48		**De 48,10 a 49,60 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM)** Muy densa. NO plástica. Húmeda.											
49			MB	49,00 49,20									
50		**De 49,60 a 57,00 m: ARCILLA CON ALGO DE ARENA. Sustrato terciario/ Tosco (T)**											

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 446.994,41 **Y=** 4.481.032,70 **Z=** 686,76 **Sondeo:** **ST-3.2**

Ensayos a realizar: Sondeo de 57,00 m, 2 SPT, 10 TP, 7 MB y 1 MI. 57,0 m de PVC y arqueta.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
50		**De 49,60 a 57,00 m: ARCILLA CON ALGO DE ARENA. Sustrato terciario/ Tosco (T)**											
		Duro. Plasticidad media. Seco.											
		Color marrón-beige. Verdoso. Tramos de color marrón oscuro.											
51		Indicios de arena gruesa.											
52				52 52,3		100	71,9	41,5	16				
53		De 53,50 a 54,20 m, se observa un nivel de arena media, no plástica.											
54													
55				55 55,3		100	75,5	41,7	16,5				
56													
57		FIN DEL SONDEO A 57,00 m.											
58													
59													
60													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-3.2**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 3,00 m

3. Caja portatestigos 2: de 3,00 a 5,50 m.

4. Caja portatestigos 3: 5,50 a 8,60 m.

5. Caja portatestigos 4: 8,60 a 11,50 m.

6. Caja portatestigos 5: 11,50 a 14,50 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-3.2**

7. Caja portatestigos 6: de 14,50 a 17,50 m

8. Caja portatestigos 7: de 17,50 a 20,50 m.

9. Caja portatestigos 8: de 20,50 a 23,50 m

10. Caja portatestigos 9: 23,50 a 26,50 m.

11. Caja portatestigos 10: de 26,50 a 29,50 m

12. Caja portatestigos 11: 29,50 a 32,50 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-3.2**

13. Caja portatestigos 12: de 32,50 a 35,50 m.

14. Caja portatestigos 13: de 35,50 a 38,50 m.

15. Caja portatestigos 14: de 38,50 a 41,50 m.

16. Caja portatestigos 15: 41,50 a 44,50 m.

17. Caja portatestigos 16: 44,50 a 47,50 m.

18. Caja portatestigos 17: 47,50 a 50,50 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-3.2**

19. Caja portatestigos 18: de 50,50 a 53,50 m.

20. Caja portatestigos 19: de 53,50 a 56,50 m.

21. Caja portatestigos 20: de 56,50 a 57,00 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-24 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeo rotativo con toma de muestra con tubo tomamuestras
1 Ensayos de penetración estándar (SPT)
14 Tomas de testigos parafinados (TP)
1 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 01/12 al 11/12/2023

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-3.5**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Valdebebeas (Madrid)			Ubicación:			
Emplazamiento:	Avd. Alejando de la Sota			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 76 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	-			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	57,70 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-3.5**								SONDEO Nº **ST-3.5**							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,10	- 3,70	15	23	25	28	48	60,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-3.5**								SONDEO Nº **ST-3.5**							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
6,20	- 6,40	45	50			R	20,0 cm								

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-24 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeo rotativo con toma de muestra con tubo tomamuestras
1 Ensayos de penetración estándar (SPT)
14 Tomas de testigos parafinados (TP)
1 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 01/12 al 11/12/2023

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-3.5**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Valdebebeas (Madrid)			Ubicación:			
Emplazamiento:	Avd. Alejando de la Sota			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 76 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	-			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	57,70 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-3.5**								SONDEO Nº **ST-3.5**							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
33,00	- 33,20	39	50			R	20,0 cm								
36,00	- 36,10	50				R	10,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-3.5**								SONDEO Nº **ST-3.5**							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 447.605,75 **Y=** 4.480.904,88 **Z=** 674,00

Ensayos a realizar: Sondeo de 57,70 m, 3 SPT, 14 TP y 1 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: **ST-3.5**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**0,00 a 3,10 m. ARENA CON ALGO DE LIMO (Rellenos compactados)** Color beige claro. Compacidad flojo. No plástico. Seco Arena de grano medio, heterométrica, subangulosa, composición silícea Indicios de gravas gruesas Se trata de rellenos compactados											
1													
2													
3													
		3,10 a 7,40 m. ARENA CON ALGO DE GRAVA (Cuaternario) Color beige. Compacidad denso. No plástico. Seco Arena de grano medio-grueso, heterométrica, subredondeada, silícea Gravas gruesas y finas, heterométricas, subredondeadas, compuestas por cuarzo y litoclastos de granito Se trata de sedimentos de terrazas	SPT	3,10 3,70	48	96,8	22,5	28,3	6,8				
4													
5													
6			MI	6,20 6,40	100								
7													
		7,40 a 16,70 m. ARENA CON ALGO DE ARCILLA (Mioceno) Color marrón anaranjado. Compacidad denso. Algo plástico. Seco Arena de grano medio-grueso, heterométrica, subangulosa, compuesta por cuarzo y feldespato Nivel entre 10,50 y 11,00 m, compuesto por arcilla con algo de arena Presencia de nieveles centimétricos de limos arenosos de color gris verdoso	TP	8,30 8,60		95,9	27,7	37,9	13,2	11,60	1,845		
8													
9													
10													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 447.605,75 **Y=** 4.480.904,88 **Z=** 674,00

Ensayos a realizar: Sondeo de 57,70 m, 3 SPT, 14 TP y 1 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: **ST-3.5**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
10		**7,40 a 16,70 m. ARENA CON ALGO DE ARCILLA (Mioceno)** Color marrón anaranjado. Compacidad denso. Algo plástico. Seco											
11													
12													
13													
14			TP-1	13,70									
			TP-1	14,00 14,10 14,35									
15													
16													
17		**16,70 a 18,50 m. ARCILLA LIMOSA CON BASTANTE ARENA (Mioceno)** Color marrón claro. Consistencia duro. Bastante plástico. Seco Arena de grano medio, heterométrica, subredondeada, composición silícea Abundantes nódulos de manganeso de color negro	TP-1	16,70 17,00		100	52,40	44,7	21,9				
18													
19		**18,50 a 20,60 m. ARENA CON ALGO DE ARCILLA (Mioceno)** Color marrón anaranjado. Compacidad denso. No plástico. Seco Arena de grano medio-grueso, heterométrica, subredondeada, silícea											
20			TP-1	19,75 20,00		97,5	24,30	26,3	6,3				

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 447.605,75 Y= 4.480.904,88 Z= 674,00
Ensayos a realizar: Sondeo de 57,70 m, 3 SPT, 14 TP y 1 MI.
Sondeo: ST-3.5

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
20		**18,50 a 20,60 m. ARENA CON ALGO DE ARCILLA (Mioceno)** Color marrón anaranjado. Compacidad denso. No plástico. Seco											
21		**20,60 a 26,00 m. ARCILLA CON INDICIOS DE LIMOS (Mioceno)** Color marrón anaranjado. Consistencia duro. No plástico. Seco Abundantes nódulos de manganeso de color negro Presencia de niveles endurecidos, posible contenido en carbonato (margas)											
22													
23			TP	22,7 23			83,9	45,2	20,6			100	2
24													
25													
26			TP	25,65 26		99,9							
		26,00 a 29,30 m. ARCILLA CON BASTANTE ARENA (Mioceno) Color marrón claro. Consistencia duro. Algo plástico. Seco Arena de grano medio-grueso, heterométrica, subredondeada, silícea Abundantes nódulos de manganeso de color negro											
27													
28													
29			TP	28,75 29			41,1	42,1	13,6				
		29,30 a 40,70 m. ARENA CON INDICIOS DE ARCILLA (Mioceno) Color beige. Compacidad denso. No plástico. Seco											
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 447.605,75 Y= 4.480.904,88 Z= 674,00
Ensayos a realizar: Sondeo de 57,70 m, 3 SPT, 14 TP y 1 MI.
Sondeo: ST-3.5

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
30		**29,30 a 40,70 m. ARENA CON INDICIOS DE ARCILLA (Mioceno)**											
		Color beige. Compacidad denso. No plástico. Seco											
		Arena de grano medio-grueso, heterométrica, subredondeada, silícea											
		Indicios de niveles de limos de color gris verdoso											
31		Nivel entre 35,20 y 40,70 m de arena de grano grueso											
32													
33			P	33,00 33,20	100								
34													
35													
36			S P T	36,00 36,10	100								
	N F												
37													
38													
39			M A	39,00 39,20		98,6	32,9	25,2	9,6				
40													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 447.605,75 **Y=** 4.480.904,88 **Z=** 674,00

Ensayos a realizar: Sondeo de 57,70 m, 3 SPT, 14 TP y 1 MI.

Sondeo: **ST-3.5**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
40		**29,30 a 40,70 m. ARENA CON INDICIOS DE ARCILLA (Mioceno)** Color beige. Compacidad denso. No plástico. Seco											
41		**40,70 a 42,40 m. ARCILLA CON INDICIOS DE ARENA (Mioceno)** Color marrón anaranjado. Consistencia duro. Algo plástico. Seco Arena de grano medio, heterométrica, subredondeada, silícea Indicios de oxidos de color anranjado, posible circulación de fluidos											
42			TP	41,90 42,20									
		42,40 a 43,50 m. ARENA CON INDICIOS DE ARCILLA (Mioceno) Color beige. Compacidad denso. No plástico. Seco											
43		Arena de grano grueso, heterométrica, subredondeada, compuesta por cuarzo y feldespato											
		43,50 a 44,60 m. ARCILLA CON ALGO DE ARENA (Mioceno) Color marrón anaranjado. Consistencia duro. Algo plástico. Seco											
44		Arena de grano medio, heterométrica, subredondeada, silícea											
			TP	44,30 44,60		100	53,70	40	13,7		175	175	
		44,60 a 47,30 m. ARENA CON ALGO DE ARCILLA (Mioceno) Color marrón claro. Compacidad denso. No plástico. Seco											
45		Arena de grano grueso, heterométrica, subredondeada, composición silícea											
46													
47			TP	47,00 47,30									
		47,30 a 57,70 m. ARCILLA CON INDICIOS DE ARENA (Mioceno) Color marrón rojizo. Consistencia duro. No plástico. Seco Arena de grano medio, heterométrica, subredondeada, composición silícea											
48		Nivel entre 51,40 y 52,10 m de arcilla con bastante arena de grano fino Abundantes nódulos de manganeso de color negro											
49													
50													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 447.605,75 **Y=** 4.480.904,88 **Z=** 674,00 **Sondeo:** **ST-3.5**

Ensayos a realizar: Sondeo de 57,70 m, 3 SPT, 14 TP y 1 MI.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
50		**47,30 a 57,70 m. ARCILLA CON INDICIOS DE ARENA (Mioceno)** Color marrón rojizo. Consistencia duro. No plástico. Seco	TP-1	50 50,3		99	47,9	27,6	7,8				3,3
51													
52													
53			TP-1	53 53,3									
54													
55													
56			TP-1	56 56,3		97,6	56,8	33	10,1				
57													
58		**FIN DEL SONDEO A 57,70 m**											
59													
60													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. DE LAS COMUNIDADES, 28. 28032 MADRID
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-3.5**

1. Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 5,20 m.

4. Caja portatestigos 3: 5,20 a 8,00 m.

5. Caja portatestigos 4: 8,00 a 11,00 m.

6. Caja portatestigos 5: 11,00 a 14,00 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. DE LAS COMUNIDADES, 28. 28032 MADRID
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-3.5**

7. Caja portatestigos 6: de 14,00 a 17,00 m

8. Caja portatestigos 7: de 17,00 a 20,00 m

9. Caja portatestigos 8: 20,00 a 23,00 m.

10. Caja portatestigos 9: 23,00 a 26,00 m.

11. Caja portatestigos 10: 26,00 a 29,00 m.

12. Caja portatestigos 11: 29,00 a 32,00 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

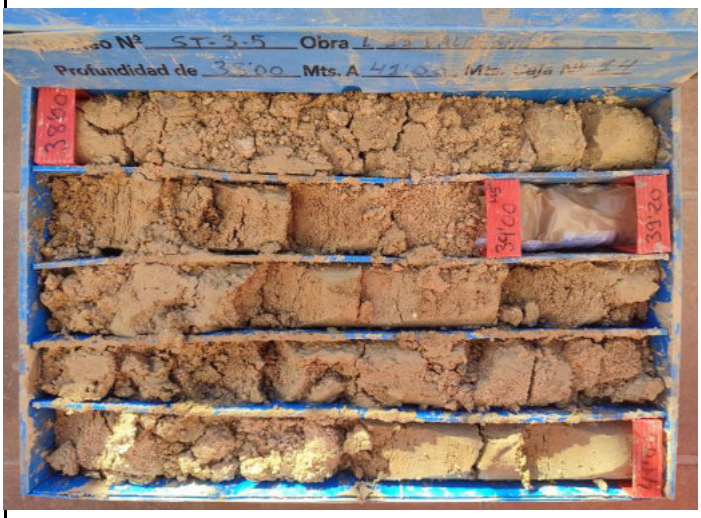
INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. DE LAS COMUNIDADES, 28. 28032 MADRID
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-3.5**

13. Caja portatestigos 12: de 32,00 a 35,00 m

14. Caja portatestigos 13: de 35,00 a 38,00 m



15. Caja portatestigos 14: 38,00 a 41,00 m.

16. Caja portatestigos 15: 41,00 a 44,00 m.

17. Caja portatestigos 16: 44,00 a 47,00 m.

18. Caja portatestigos 17: 47,00 a 50,00 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. DE LAS COMUNIDADES, 28. 28032 MADRID
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-3.5**

19. Caja portatestigos 18: de 50,00 a 53,00 m

20. Caja portatestigos 19: de 53,00 a 56,00 m

21. Caja portatestigos 20: 56,00 a 57,70 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeos rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
2 Ensayos de penetración estándar (SPT)
6 tomas de testigos parafinados (TP)
1 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 27/11 al 30/11/2023

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-AV-01**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 32,00 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	40,70 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-AV-01**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
9,00	- 9,60	24	24	29	30	53	60,0 cm								
12,50	- 13,10	17	28	37	41	65	60,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-AV-01**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,20	- 3,80	5	15	21	28	36	60,0 cm								
6,10	- 6,50	22	36	50		R	40,0 cm								

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 447.027,41 **Y=** 4.481.167,07 **Z=** 682,68

Ensayos a realizar: Sondeo de 40,70 m, 2 SPT, 6 TP, 3 MB y 2 MI.

Sondeo: **ST-AV-1**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**0,00 a 3,40 m. RELLENOS ANTRÓPICO.** Compacidad floja. Plasticidad media. Seco Rellenos compuestos por arenas y limos. Color marrón, marrón verdoso. Indicios de gravas gruesas, angulosas y poligénicas											
1													
2													
3													
			M	3,20 3,80	36	98	30,4	51	19,8	12,4	1,81		
		De 3,40 a 15,60 m: ARENAS CON ALGO DE FINOS. Sustrato terciario/ Arena tosquiza (AT). Denso a muy denso. Plasticidad baja. Algo cohesivo. Arenas de grano medio a grueso. Arcósicas. Indicios de gravas medias y finas, sub-angulosas. Limos de color gris-verdoso.											
4													
5													
6			M	6,10 6,50	100								
7													
8		A partirde 8,0 m, contiene cantos graníticos alterados y no alterados.											
9			SPT	9,00 9,60	53	97,9	32,3	34,9	11,9	9,70	1,855		
10													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 447.027,41 Y= 4.481.167,07 Z= 682,68
Ensayos a realizar: Sondeo de 40,70 m, 2 SPT, 6 TP, 3 MB y 2 MI.
Sondeo: ST-AV-1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
10		**De 3,40 a 15,60 m: ARENAS CON ALGO DE FINOS. Sustrato terciario/ Arena tosquiza (AT).**											
11													
12													
13			SPT	12,50 13,10	65								
14		A partir de 14,50 m, arenas gruesas con indicios de gravas medias y gruesas (lagg de cantos).											
15													
	N F												
16		**De 15,60 a 19,40 m: ARENA CON BASTANTE ARCILLA/ Sustrato terciario Arena tosquiza (AT).** Muy denso. Plasticidad media. Seco. Color marrón anaranjado. Presencia de materia orgánica en capas muy finas. Indicios de arenas muy gruesas embebidas en la matriz.	TP	15,80 16,00		97,9	32,30	34,9	11,9	14,4	1,824	425	
17													
18			TP	18,20 18,50		99,6	37,10	32	9				3,2
19													
20		**De 19,40 a 27,00 m: LIMO ARCILLOSO Y ARCILLAS LIMOSAS. Alternancia. Sustrato terciario/ Arena tosquiza/Tosco arenoso (AT y TA).**											

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 447.027,41 **Y=** 4.481.167,07 **Z=** 682,68 **Sondeo:** **ST-AV-1**

Ensayos a realizar: Sondeo de 40,70 m, 2 SPT, 6 TP, 3 MB y 2 MI.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
20		**De 19,40 a 27,00 m: LIMO ARCILLOSO Y ARCILLAS LIMOSAS. Alternancia. Sustrato terciario/ Arena tosquiza/Tosco arenoso (AT y TA).** Duro. Plasticidad media. Seco. Color marrón ocre. Indicios de arena gruesa embebida en la matriz. Intercalación de capas de arena hacia muro. Presencia de nódulos de manganeso.											
21			P-1	21,2 21,5		100	63,5	40,8	15,6				
22													
23													
24			P-1	24,2 24,5		100	63,7	35,2	10				
25													
26													
27		**De 27,00 a 31,50 m: ARENA CON ALGO DE ARCILLA. Sustrato terciario/ Arena tosquiza (AT).** Muy denso. Plasticidad baja. Ligeramente húmedo. Color marrón algo anaranjado. Indicios de gravas finas embebidas en la matriz.	P-1	27,2 27,45			37,6	33,9	10,6				1,6
28													
29													
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 447.027,41 **Y=** 4.481.167,07 **Z=** 682,68

Ensayos a realizar: Sondeo de 40,70 m, 2 SPT, 6 TP, 3 MB y 2 MI.

Sondeo: **ST-AV-1**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
30		**De 27,00 a 40,70 m: ARENA CON ALGO DE ARCILLA. Sustrato terciario/ Arena tosquiza (AT).**	TP	30,20 30,50		100	37,9	34,8	10,8				
31													
32													
33			MB	33,20 33,40									
34													
35													
36			MB	36,20 36,40		98,2	30,6	26,9	8			275	
37													
38													
39			MB	39,20 39,40		97,6	34,6	27,9	8,1				
40		FIN DEL SONDEO A 40,70 m											

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 447.027,41 **Y=** 4.481.167,07 **Z=** 682,68

Ensayos a realizar: Sondeo de 40,70 m, 2 SPT, 6 TP, 3 MB y 2 MI.

Sondeo: **ST-AV-1**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
40		**28,40 a 40,60 m. ALTERANCIA DE ARCILLAS LIMO-ARENOSAS (Mioceno)** Color marrón parduzco. Consistencia duro. Plasticidad baja. Seco											
41		**40,60 a 53,00 m. ARCILLA (Mioceno)** Color marrón parduzco. Consistencia duro. Plasticidad media. Seco Abundantes niveles alternados de arena y arena limosa Entre 48,40 y 50,00 m nivel de arena de grano medio											
42													
43													
44													
45													
46													
47													
48													
49													
50													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 447.027,41 **Y=** 4.481.167,07 **Z=** 682,68

Ensayos a realizar: Sondeo de 40,70 m, 2 SPT, 6 TP, 3 MB y 2 MI.

Sondeo: **ST-AV-1**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
50		**40,60 a 53,00 m. ARCILLA (Mioceno)** Color marrón parduzco. Consistencia duro. Plasticidad media. Seco											
51													
52													
53		**FIN DEL SONDEO A 53,00 m**											
54													
55													
56													
57													
58													
59													
60													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-AV-1**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m.

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 5,00 m.

4. Caja portatestigos 3: 5,00 a 7,40 m.

5. Caja portatestigos 4: 7,40 a 10,60 m.

6. Caja portatestigos 5: 10,60 a 14,00 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-AV-1**

7. Caja portatestigos 6: 14,00 a 17,00 m.

8. Caja portatestigos 7: de 17,00 a 20,00 m.

9. Caja portatestigos 8: 20,00 a 23,00 m.

10. Caja portatestigos 9: 23,00 a 26,00 m.

11. Caja portatestigos 10: 26,00 a 29,00 m.

12. Caja portatestigos 11: 29,00 a 32,00 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-AV-1**

13. Caja portatestigos 12: 32,00 a 35,00 m.

14 Caja portatestigos 13: de 35,00 a 38,00 m.

15. Caja portatestigos 14: 38,00 a 40,70 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeo rotativo con toma de muestra con tubo tomamuestras
7 Ensayos de penetración estándar (SPT)
5 Tomas de testigos parafinados (TP) y 3 Muestras a granel (MA)
4 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda sobre camión TECOINSA TP-50/400 (Nº Serie 003)
FECHA EJECUCIÓN: 25/08/23 AL 29/08/23

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-C-1.**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 12.00 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	39.50 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava		Batería simple	Batería simple	Grava			
Roca Media		Batería simple	Corona widia	Roca Media			
Roca Dura		Batería doble		Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63.5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7.0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-C-1.**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3.60	- 4.20	8	7	11	15	18	60.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
6.60	- 7.20	5	10	16	20	26	60.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
9.60	- 10.20	5	6	12	16	18	60.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
12.25	- 12.80	17	22	22	50	44	55.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
15.60	- 15.97	21	35	50		R	37.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
18.20	- 18.45	42	50			R	25.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
21.30	- 21.72	19	32	50		R	42.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76.0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79.38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7.0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-C-1.**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3.00	- 3.60	14	20	20	20	40	60.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
6.00	- 6.60	10	11	33	34	44	60.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
9.00	- 9.60	13	20	38	41	58	60.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
12.00	- 12.25	39	50			R	25.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0000-21
Coordenadas: X = Y= Z=
Ensayos a realizar:
Sondeo: ST-C-1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
0.00		**SM-SP. RELLENO ANTRÓPICO** Arenas limoarcillosas con algo de grava color marrón claro. Presenta aspecto de relleno de zanja o de relleno de terraplén. Rotonda Escasa cohesión. Compacidad heterogénea. Suelta a Medianamente Densa Permeable. Seco.											
2.30		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.	M-1	3.00	40								
			SPT-1	3.60	18								
4.40		**SC-SM. ARENA TOSQUIZA** Arena media con bastantes finos. Color marrón anaranjado o rojizo. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Poco Permeable. Seca.		4.20									
4.90		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.	M-1	6.00	44								
			SPT-1	6.60	26								
				7.20									
			M-1	9.00	58								
			SPT-1	9.60	18								
10.3													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0000-21

Coordenadas: X = 0.00 Y= 0.00 Z= 0.00

Ensayos a realizar:

Sondeo: ST-C-1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
4.9 – 10.3		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino.											
10.3 – 12.0		**CL-CH. TOSCO** Arcilla con algo arena gruesa. Color marrón rojizo. Consistencia dura. Impermeable. Poco húmedo.											
12.0 – 13.3		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.	MI-SPT	12.00 12.25 12.80	100 44								
13.3 – 14.0		**CL-CH. TOSCO** Arcilla con algo arena gruesa. Color marrón rojizo. Consistencia dura. Impermeable. Poco húmedo.											
14.0 – 16.4		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos cementada. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Densa. Permeable. Seca.	SPT	15.60 15.97	100								
16.4 – 17.2		**CL. TOSCO ARENOSO** Arcilla con bastante arena gruesa. Color marrón anaranjado. Consistencia Dura a Muy Dura Impermeable. Poco húmedo.											
17.2 – 17.6		**SC-SM. ARENA TOSQUIZA** Arena media con bastantes finos. Color marrón anaranjado o rojizo. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Poco Permeable. Seca.	MA	17.80 18.00									
17.6 – 20.3		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.	SPT	18.20 18.45	100								

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0000-21

Coordenadas: X = 0.00 Y= 0.00 Z= 0.00

Ensayos a realizar:

Sondeo: ST-C-1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
20 / 17.6		**SP-SM. ARENA DE MIGA**											
20.3		**CL. TOSCO ARENOSO**											
		Arcilla con bastanteo algo arena gruesa. Color marrón anaranjado.											
		Consistencia Dura a Muy Dura											
21		Impermeable. Poco húmedo.	P-1	20.9									
				21.1									
				21.3									
			P-2		100								
				21.72									
22 / 22.1													
		SP-SM. ARENA DE MIGA											
		Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino.											
		Compacidad Medianamente Densa a Densa.											
23		Permeable. Seca.											
24			MA	24									
				24.2									
25													
26													
		CL-CH. TOSCO											
		Arcilla con algo arena gruesa. Color marrón rojizo.											
26.8		Consistencia dura.											
27 / 27.0		Impermeable. Poco húmedo.	P-1	26.8									
				27									
		SP-SM. ARENA DE MIGA											
		Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino.											
		Compacidad Medianamente Densa a Densa.											
28		Permeable. Seca.											
29													
30 / 33.7			MA	29.8									
				30									

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0000-21

Coordenadas: X = Y= Z=
Ensayos a realizar:

Sondeo: ST-C-1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
30 / 27.00		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.											
31													
32													
33													
33.70		**CL-CH. TOSCO** Arcilla con algo arena gruesa. Color marrón rojizo. Consistencia dura. Impermeable. Poco húmedo.	T P	33.70									
34													
35													
36			T P	36.40									
37 / 37.30		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.											
38													
39			T P	39.90									
39.50		**39.50 m. FINAL DEL SONDEO**											
40													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. DE LAS COMUNIDADES, 28. 28032 MADRID
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-C-1**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 6,00 m.

4. Caja portatestigos 3: 6,00 a 10,60 m.

5. Caja portatestigos 4: 10,60 a 14,00 m.

6. Caja portatestigos 5: 14,00 a 17,20 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

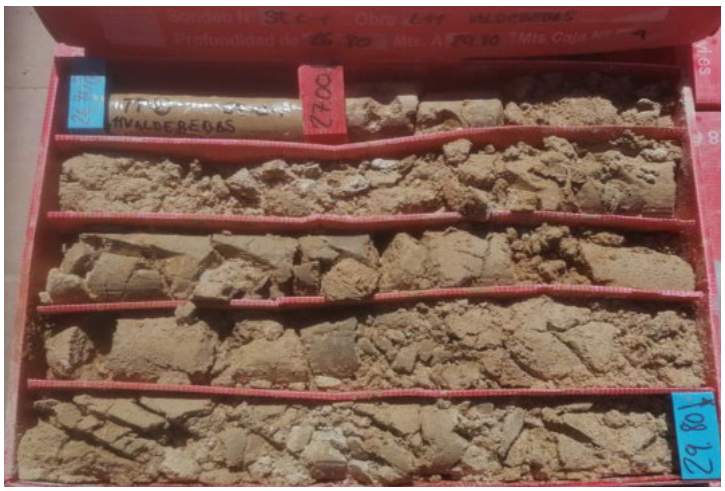
REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-C-1**

7. Caja portatestigos 6: de 17,20 a 20,30 m

8. Caja portatestigos 7: de 20,30 a 23,50 m.

9. Caja portatestigos 8: de 23,80 a 26,80 m.



10. Caja portatestigos 9: de 26,80 a 29,80 m.

11. Caja portatestigos 10: de 29,80 a 32,80 m.

12. Caja portatestigos 11: de 32,80 a 35,80 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-C-1**

13. Caja portatestigos 12: de 35,80 a 38,80 m.

14. Caja portatestigos 13. Final: de 38,80 a 39,50 m.

#

#

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 5,70 m.

4. Caja portatestigos 3: 5,70 a 8,70 m.

5. Caja portatestigos 4: 8,70 a 12,20 m.

6. Caja portatestigos 5: 12,20 a 14,95 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeos rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
6 Ensayos de penetración estándar (SPT)
11 Tomas de testigos parafinados (TP)
3 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 19/07 al 21/07/2023

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-4.1**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 17,80 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	53,00 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-4.1**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,60	- 4,20	4	6	11	14	17	60,0 cm								
6,60	- 7,20	16	15	18	23	33	60,0 cm								
9,06	- 9,64	33	29	39	50	68	56,0 cm								
12,00	- 12,55	19	24	35	50	59	55,0 cm								
15,00	- 15,45	32	39	50		R	45,0 cm								
18,00	- 18,53	30	35	37	50	72	53,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-4.1**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,00	- 3,60	10	12	18	18	30	60,0 cm								
6,00	- 6,60	8	11	23	36	34	60,0 cm								
9,00	- 9,06					0									

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = Y= Z=
Ensayos a realizar: Sondeo de 53,00 m, 6 SPT, 11 TP y 3 MI.
Sondeo: ST-4.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**0,00 a 5,40 m. RELLENOS DE VERTIDO** Color marrón algo anaranjado. Compacidad floja. Plasticidad media. Seco Rellenos compuestos por arenas de grano grueso limo-arcillosas Indicios de gravas gruesas, angulosas y poligénicas Indicios de cascotes											
1													
2													
3			MI	3,00	30								
			SPT	3,60	17								
4				4,20									
5													
		5,40 a 17,50 m. ARENA (Mioceno) Color marrón rojizo. Compacidad denso. No plástico. Seco Arena de grano grueso, heterométricas, subangulosas, compuestas por cuarzo y feldespato Se trata de arenas arcosicas Indicios de gravas medias y finas, compuestas por cuarzo y feldespato A partir de 11,80 m aumenta la presencia de grava Nivel entre 15,40 y 16,80 m con algo de arcilla											
6			MI	6,00	34								
			SPT	6,60	33								
7				7,20									
8													
9			MI	9,00									
			SPT	9,06	68								
				9,64									
10													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 0,00 Y= 0,00 Z= 0,00
Ensayos a realizar: Sondeo de 53,00 m, 6 SPT, 11 TP y 3 MI.
Sondeo: ST-4.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
10		**5,40 a 17,50 m. ARENA (Mioceno)** Color marrón rojizo. Compacidad denso. No plástico. Seco											
11													
12			SPT	12,00 12,55	59								
13													
14													
15			SPT	15,00 15,45	100								
16													
17													
		17,50 a 23,60 m. ARENA CON BASTANTE ARCILLA (Mioceno) Color marrón algo anaranjado. Compacidad denso. No plástico. Seco Arena de grano medio, heterométrica, subredondedada, composición silícea Abundantes intercalaciones de niveles centimétricos de arena con algo de limo Presencia de niveles de arcilla con indicios de arena gruesa											
18			SPT	18,00 18,53	72								
19													
20													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 0,00 Y= 0,00 Z= 0,00
Ensayos a realizar: Sondeo de 53,00 m, 6 SPT, 11 TP y 3 MI.
Sondeo: ST-4.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
20		**17,50 a 23,60 m. ARENA CON BASTANTE ARCILLA (Mioceno)** Color marrón algo anaranjado. Compacidad denso. No plástico. Seco											
21				20,9 21,1									
22													
23													
		23,60 a 28,40 m. ARCILLA (Mioceno) Color marrón. Consistencia duro. Plasticidad media. Seco Abundantes niveles milimétricos de color negro compuestos por nódulos de manganeso Indicios de arena gruesa											
24				23,85 24,1									
25													
26													
27				26,85 27,1									
28													
		28,40 a 40,60 m. ALTERANCIA DE ARCILLAS LIMO-ARENOSAS (Mioceno) Color marrón parduzco. Consistencia duro. Plasticidad baja. Seco A 29,60 m se observa un tramo centimétrico de sepiolita de color blanco Alternacia de capas centimétricas de limos arenosos, limos arcillosos y arcilla con algo de arena Abundantes niveles milimétricos de color negro compuestos por nódulos de manganeso Indicios de gravas gruesas, subangulosas en las capas con arena										
29													
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 0,00 Y= 0,00 Z= 0,00
Ensayos a realizar: Sondeo de 53,00 m, 6 SPT, 11 TP y 3 MI.
Sondeo: ST-4.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
30		**28,40 a 40,60 m. ALTERANCIA DE ARCILLAS LIMO-ARENOSAS (Mioceno)**											
		Color marrón parduzco. Consistencia duro. Plasticidad baja. Seco	P-7	30,40 / 30,70									
31													
32													
33													
			P-7	33,45 / 33,70									
34													
35													
36			P-7	36,10 / 36,35									
37													
38													
39			P-7	38,75 / 39,00									
40													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 0,00 Y= 0,00 Z= 0,00
Ensayos a realizar: Sondeo de 53,00 m, 6 SPT, 11 TP y 3 MI.
Sondeo: ST-4.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
40		**28,40 a 40,60 m. ALTERANCIA DE ARCILLAS LIMO-ARENOSAS (Mioceno)** Color marrón parduzco. Consistencia duro. Plasticidad baja. Seco											
		40,60 a 53,00 m. ARCILLA (Mioceno) Color marrón parduzco. Consistencia duro. Plasticidad media. Seco Abundantes niveles alternados de arena y arena limosa Entre 48,40 y 50,00 m nivel de arena de grano medio											
41													
42			TP	42,30 42,60									
43													
44													
45			TP	45,40 45,70									
46													
47													
48			TP	48,10 48,35									
49													
50													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: X = 0,00 Y= 0,00 Z= 0,00

Ensayos a realizar: Sondeo de 53,00 m, 6 SPT, 11 TP y 3 MI.

Sondeo: ST-4.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
50		**40,60 a 53,00 m. ARCILLA (Mioceno)** Color marrón parduzco. Consistencia duro. Plasticidad media. Seco											
51			TP	51,1 51,5									
52													
53		**FIN DEL SONDEO A 53,00 m**											
54													
55													
56													
57													
58													
59													
60													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-4.1**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m.

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 6,00 m.

4. Caja portatestigos 3: 6,00 a 9,80 m.

5. Caja portatestigos 4: 9,80 a 13,20 m.

6. Caja portatestigos 5: 13,20 a 16,60 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-4.1**

7. Caja portatestigos 6: 16,60 a 19,90 m.

8. Caja portatestigos 7: de 19,90 a 22,90 m.

9. Caja portatestigos 8: 22,90 a 25,90 m.

10. Caja portatestigos 9: 25,90 a 28,90 m.

11. Caja portatestigos 10: 28,90 a 31,90 m.

12. Caja portatestigos 11: 31,90 a 34,90 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-4.1**

13. Caja portatestigos 12: 34,90 a 37,90 m.

14 Caja portatestigos 13: de 37,90 a 40,90 m.

15. Caja portatestigos 14: 40,90 a 43,90 m.

16. Caja portatestigos 15: 43,90 a 46,90 m.

17. Caja portatestigos 16: 46,90 a 49,90 m.

18. Caja portatestigos 17: 49,90 a 52,90 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-4.1**

19. Caja portatestigos 18: 52,90 a 53,00 m.

20. Detalle SPT

#

#

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeos rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
1 Ensayos de penetración estándar (SPT)
9 Tomas de testigos parafinados (TP)
1 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 14/12 al 15/12/2023

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-R-1.2**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 30,00 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	34,70 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-R-1.2**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
8,90	- 9,50	21	19	26	30	45	60,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-R-1.2**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,00	- 3,60	11	16	20	20	36									

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 448.776,00 Y= 4.481.295,00 Z= 635,60
Ensayos a realizar: Sondeo de 34,70 m, 1 SPT, 9 TP y 1 MI. PVC y arqueta.
Sondeo: ST-R-1.2

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**0,00 a 3,90 m. RELLENOS DE VERTIDO** Color marrón algo anaranjado. Compacidad floja. Plasticidad media. Seco Primeros 90 cm de hormigón y zahorra. Rellenos compuestos por arenas de grano grueso limo-arcillosas Indicios de gravas gruesas, angulosas y poligénicas Indicios de cascotes.											
			M-1	3,00 3,60	36	99,9	76	36,8	10,4			250	
4		**De 3,90 a 5,10 m: ARENA CON BASTANTE ARCILLA. Sustrato terciario/ Arena tosquiza (AT).** Denso. Plasticidad baja. Seco. Color beige. Grano medio a grueso, heterométricas, sub-angulosas. Arcósicas.											
5		**De 5,10 a 13,60 m: ARCILLA ARENOSA. Sustrato terciario/ Tosco arenoso.** Duro. Plasticidad media. Seco. Color marrón-beige. La arena es de grano medio, heterométrica, sub-angulosa y arcósica.											
			TP-1	6,00 6,60		99,9	41,6	32,9	10,9			450	
9			SPT-1	8,90 9,50	45								

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Coordenadas: **X =** 448.776,00 **Y=** 4.481.295,00 **Z=** 635,60 **Sondeo:** **ST-R-1.2**

Ensayo: 0272-23 **Ensayos a realizar:** Sondeo de 34,70 m, 1 SPT, 9 TP y 1 MI. PVC y arqueta.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
10		**De 5,10 a 13,60 m: ARCILLA ARENOSA. Sustrato terciario/ Tosco arenoso.** Color marrón rojizo. Compacidad denso. No plástico. Seco											
11	NF												
12		De 11,70 a 12,30 m, tramo de arcilla con bastante arena.	TP	11,70 – 12,00		99,6	42,40	36,1	11,7	14,7	1,797		
13		de 13,30 a 13,60 m, tramo de arena con algo de arcilla.											
14		**De 13,60 a 16,50 m: ARCILLA CON ALGO DE ARENA. Sustrato terciario/ Tosco (T).** Duro. Plasticidad media. Poco permeable. Cohesivo. Seco. Color marrón anaranjado. La arena es de grano fino, heterométrica y subredondeada. Presencia de nódulos de manganeso de color negro.											
15			TP	14,70 – 15,00		100	70,90	45,4	18,7				6,2
16													
17		**De 16,50 a 22,20 m: ARENA CON ALGO DE ARCILLA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).** Muy denso. No plástico. Seco. Arena de grano medio, heterométrica, subredondedada, composición silícea. Abundantes intercalaciones de niveles centimétricos de arena con algo de limo											
18			TP	17,70 – 18,00		99,5	24,10						
19													
20													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 448.776,00 **Y=** 4.481.295,00 **Z=** 635,60

Ensayos a realizar: Sondeo de 34,70 m, 1 SPT, 9 TP y 1 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: **ST-R-1.2**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
20		**De 16,50 a 22,20 m: ARENA CON ALGO DE ARCILLA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).**											
			TP	20,7 – 21			43,8			19,6	1,644	375	
21													
22													
		De 22,20 a 34,70 m: ARENA ARCILLOSA. Sustrato terciario/ Arena tosquiza Muy densa. Plasticidad baja. Seco. Color marrón. Abundantes nódulos de carbonato (reacción positiva al HCl).											
23													
			TP	23,7 – 24		99,7							
24													
25													
26													
			TP	26,7 – 27		99,4	30,7	29,5	7,5				2,1
27													
		De 27,30 a 27,80 m, tramo de arena con algo de arcilla.											
28													
29													
			TP	29,7 – 30			47,1	35,3	9,9				
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 448.776,00 **Y=** 4.481.295,00 **Z=** 635,60

Ensayos a realizar: Sondeo de 34,70 m, 1 SPT, 9 TP y 1 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: **ST-R-1.2**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
30		**De 22,20 a 34,70 m: ARENA ARCILLOSA. Sustrato terciario/ Arena tosquiza**											
31													
32													
		Se observan pasadas con mayor contenido en arcilla. Tosco - Tosco arenoso.											
33				33,00 33,30		100	62,7	34,5	9,8				
34													
35		FIN DEL SONDEO A 34,70 m.											
36													
37													
38													
39													
40													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-R-1.2**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m.

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 5,40 m.

4. Caja portatestigos 3: 5,40 a 8,40 m.

5. Caja portatestigos 4: 8,40 a 11,70 m.

6. Caja portatestigos 5: 11,70 a 14,70 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-R-1.2**

7. Caja portatestigos 6: 14,70 a 17,70 m.

8. Caja portatestigos 7: de 17,70 a 20,70 m.

9. Caja portatestigos 8: 20,70 a 23,70 m.

10. Caja portatestigos 9: 23,70 a 26,70 m.

11. Caja portatestigos 10: 26,70 a 29,70 m.

12. Caja portatestigos 11: 29,70 a 32,70 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-R-1.2**

13. Caja portatestigos 12: 32,70 a 34,70 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeos rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
6 Ensayos de penetración estándar (SPT)
7 Tomas de testigos parafinados (TP)
2 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 19/07 al 21/07/2023

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-R-1**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 17,80 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	27,60 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-R-1**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,60	- 4,20	4	7	7	12	14	60,0 cm								
6,75	- 7,35	11	18	23	26	41	60,0 cm								
9,50	- 10,10	11	18	28	38	46	60,0 cm								
12,50	- 12,94	14	25	50		R	44,0 cm								
16,00	- 16,30	15	50			R	30,0 cm								
17,50	- 17,90	18	27	50		R	40,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-R-1**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,00	- 3,60	8	8	6	7	14	60,0 cm								
6,30	- 6,75	22	42	50		R	40,0 cm								

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Coordenadas: X = 448.893,50 Y= 4.481.650,00 Z= 631,56 **Sondeo:** **ST-R-1**

Ensayo: 0272-23 **Ensayos a realizar:** Sondeo de 27,60 m, 6 SPT, 7 TP y 2 MI. 27,60 m de PVC y arqueta.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**0,00 a 1,70 m. RELLENO ANTRÓPICO.** Compacidad floja. Plasticidad media. Seco Rellenos compuestos por arenas de grano grueso limo-arcillosas Indicios de gravas gruesas, angulosas y poligénicas Indicios de cascotes											
1													
N F		**De 1,70 a 4,05 m: ARENAS. Cuaternario/ depósito aluvial (Qal).** Muy denso. No plástico. Saturado. Color marrón muy oscuro. Presenta algun tramo con indicios de arcilla.											
2													
3			M	3,00	14	95,1	22,9	28,6	9,7				
				3,60									
4			SPT		14	92,5	25,4	31,2	10,4	12,6	1,797		
		De 4,05 a 7,90 m: ARENA CON ALGO DE FINOS. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM). Muy denso. Plasticidad baja o nula. Húmedo. Color marrón y grisáceo. A partir de 6,00 m, se observan tramos inercalados de arcilla con indicios de arena.		4,20									
5													
6													
			M	6,30	100								
				6,75									
7			SPT		41	95,9	16,3						
				7,35									
8		**De 7,90 a 14,40 m: ARCILLA CON ALGO DE ARENA. Sustrato terciario/ Tosco (T)** Duro. Platicidad media a alta. Seco. Color marrón pardo, marrón - verdoso, marrón - anaranjado. De 7,90 a 9,50 m, tramo con indicios de arena.											
			TP	8,50		99,9	73,2	50,9	19,4				1
9				8,90									
				9,50									
10			SPT		46	99,7	44,10	33	10				

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Coordenadas: **X =** 448.893,50 **Y=** 4.481.650,00 **Z=** 631,56 **Sondeo:** **ST-R-1**

Ensayo: 0272-23 **Ensayos a realizar:** Sondeo de 27,60 m, 6 SPT, 7 TP y 2 MI. 27,60 m de PVC y arqueta.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
10		**De 7,90 a 14,40 m: ARCILLA CON ALGO DE ARENA. Sustrato terciario/ Tosco (T)**											
11													
12			TP	12,25		100	76,90	38,8	16,9				
			SPT	12,50	100								
13				12,94									
14													
		De 14,40 a 17,90 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM). Muy denso. No plástico. Saturado. Color marrón anaranjado. Presenta pasadas arcillosas - Arena tosquiza.											
15													
			TP	15,60		99,8	30,50						0,7
				15,80									
16			SPT	16,00	100	99,9	19,60						
				16,30									
17													
			SPT	17,50	100	97	16,90						
18		**De 17,90 a 20,20 m: ARCILLA CON ALGO DE LIMO. Sustrato terciario/ Tosco (T).** Duro. Plasticidad baja. Seco. Color marrón algo beige. Capas finas de limos arcillosos.		17,90									
			TP	18,10		99,4	74,30	46,2	21,6				
				18,40									
19													
20													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 448.893,50 Y= 4.481.650,00 Z= 631,56
Ensayos a realizar: Sondeo de 27,60 m, 6 SPT, 7 TP y 2 MI. 27,60 m de PVC y arqueta.
Sondeo: ST-R-1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
20													
		De 20,20 a 27,60 m: ARCILLA ARENOSA Y LIMO ARENOSO. Alternancia. Sustrato terciario/ Tosco arenoso y Arena tosquiza (TA y AT). Duro. Plasticidad media. Seco. Color marrón anaranjado.											
21													
			TP-1	21,6 – 21,95		99,7	49,8	38,7	9			50	
22													
23													
24			TP-2	24 – 24,3		100	79,8	46,9	11				
		De 24,40 a 25,60 m, se observa un tramo de arcilla limosa con abundante sepiolita de color blanquecino.											
25													
26		A partir de 26,00 m, fundamentalmente limo arcilloso.											
			TP-3	26,6 – 26,9			61,2	35,6	14				
27													
		FIN DEL SONDEO A 27,60 m.											
28													
29													
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-R-1**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m.

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 6,00 m.

4. Caja portatestigos 3: 6,00 a 9,10 m.

5. Caja portatestigos 4: 9,10 a 12,50 m.

6. Caja portatestigos 5: 12,50 a 15,90 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-R-1**

7. Caja portatestigos 6: 15,90 a 19,20 m.

8. Caja portatestigos 7: de 19,20 a 22,20 m.

9. Caja portatestigos 8: 22,20 a 25,20 m.

10. Caja portatestigos 9: 25,20 a 27,60 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeos rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
3 Ensayos de penetración estándar (SPT)
8 Tomas de testigos parafinados (TP)
1 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 22/01 al 24/01/24

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-5.6**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 17,80 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	35,50 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-5.6**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
6,00	- 6,60	5	6	9	14	15	60,0 cm								
9,50	- 9,89	17	47	50		R	39,0 cm								
11,80	- 12,24	14	26	50		R	44,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-5.6**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,00	- 3,60	3	7	10	14	17	40,0 cm								

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Coordenadas: **X =** 449.423,00 **Y=** 4.482.000,00 **Z=** 623,91 **Sondeo:** **ST-5.6**

Ensayo: 0272-23 **Ensayos a realizar:** Sondeo de 35,50 m, 3 SPT, 8 TP, 1 MA y 1 MI. PVC y arqueta.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**0,00 a 4,20 m. RELLENOS DE VERTIDO** Flojo. Poco plástico. Seco. Arenas de grano grueso y medio de color marrón anaranjado. Presencia de algún cascote suelto en la matriz. A partir de 3,90 m, posible suelo vegetal antiguo. Limos color marrón oscuro.											
1													
2													
3			MI	3,00 3,60	17	99,1	32			8,2	1,934	25	
4		**De 4,20 a 6,60 m: ARENAS. Posible depósito aluvial cuaternario (?).** Compacidad media-densa. Plasticidad baja. Seco. Presencia de tramos arcillosos intercalados. Presencia de niveles milimétricos de sepiolita de color blanquecino.											
5													
6			TP-01	6,00 6,60	15	97	13,8						
7		**De 6,60 a 9,00 m: ARENAS Y ARENAS LIMOSAS. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).** Compacidad media. No plástico. Ligeramente húmedo. Color gris blanquecino u verdoso. Se observan tramos centimétricos de limos arcillosos intercalados. Presencia de niveles de sepiolita.											
8													
9		**De 9,00 a 18,30 m: ARCILLAS. Sustrato terciario/ Tosco (T).** Duro. Plasticidad media a alta. Seco.	TP-02	9,15 9,50 9,89	100	99,5	49,1	29,7	4,8				
10													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 449.423,00 **Y=** 4.482.000,00 **Z=** 623,91 **Sondeo:** **ST-5.6**
Ensayos a realizar: Sondeo de 35,50 m, 3 SPT, 8 TP, 1 MA y 1 MI. PVC y arqueta.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
10		**De 9,00 a 18,30 m: ARCILLAS. Sustrato terciario/ Tosco (T).** Duro. Plasticidad media a alta. Seco. Color gris blanquecino, tramos anaranjados. Presencia de niveles centimétricos de limos arcillosos alternantes. Presencia de sepiolita en niveles milimétricos.											
11													
12	N F		SPT	11,80 12,24	100	100	72,90	40,1	14,1				
13													
14													
15			TP	14,80 15,10		99,7	59,50	33,8	9,9				2,1
16													
17													
18			TP	17,80 18,20		100	82,50	48	21,5				
19		**De 18,30 a 22,00 m: ARCILLA ARENOSA. Sustrato terciario/ Tosco arenoso (TA).** Duro. Poco plástico. Seco. Color marrón anaranjado. Capas intercaladas de arcilla con indicios de arena y limos.											
20													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Coordenadas: X = 449.423,00 Y= 4.482.000,00 Z= 623,91 **Sondeo:** **ST-5.6**

Ensayo: 0272-23 **Ensayos a realizar:** Sondeo de 35,50 m, 3 SPT, 8 TP, 1 MA y 1 MI. PVC y arqueta.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
20		**De 18,30 a 22,00 m: ARCILLA ARENOSA. Sustrato terciario/ Tosco arenoso (TA).**											
21													
			TP	21,6 21,85		100							
22		**De 22,00 a 30,80 m: ARCILLA CON BASTANTE ARENA. Sustrato terciario Tosco arenoso (TA) y peñuelas.** Duro. Plasticidad media. Seco. Intercalación de arcillas marrones (tosco) con arcillas verdosas (peñuelas). Presencia de sepiolita de color blanquecino en niveles. Gravas dispersas.											
23													
24			TP	23,8 24,15			47,3	43,4	17,7			50	
25													
26													
27		A partir de 26,70 m, no se intercalan peñuelas. Color marrón anaranjado. Indicios de arena gruesa.	TP	26,8 27,2									
28													
29													
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 449.423,00 **Y=** 4.482.000,00 **Z=** 623,91

Ensayos a realizar: Sondeo de 35,50 m, 3 SPT, 8 TP, 1 MA y 1 MI. PVC y arqueta.

Sondeo: **ST-5.6**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
30		**De 22,00 a 30,80 m: ARCILLA CON BASTANTE ARENA. Sustrato terciario**	MA	30,05 30,30		99,8	33,7	28,7	8				
31		**De 30,80 a 35,50 m: ARENA LIMOSA. Sustrato terciario/ arena tosquiza (AT).** Muy denso. Plasticidad baja. Seco. Color marrón anaranjado. Indicios de arcillas en capas de entidad centimétrico. Indicios de arena gruesa y de gravas findas. Capas milimétricas semi-litificados.											
32													
33													
			TP	33,45 33,80									
34													
35													
			TP	35,20 35,50		99,9	51,6	33,2	10				1,8
		FIN DEL SONDEO A 35,50 m.											
36													
37													
38													
39													
40													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-5.6**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m.

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 4,80 m.

4. Caja portatestigos 3: 4,80 a 8,30 m.

5. Caja portatestigos 4: 8,30 a 11,60 m.

6. Caja portatestigos 5: 11,60 a 14,80 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-5.6**

7. Caja portatestigos 6: 14,80 a 17,80 m.

8. Caja portatestigos 7: de 17,80 a 20,80 m.

9. Caja portatestigos 8: 20,80 a 23,80 m.

10. Caja portatestigos 9: 23,80 a 26,80 m.

11. Caja portatestigos 10: 26,80 a 29,80 m.

12. Caja portatestigos 11: 29,80 a 32,80 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-5.6**

13. Caja portatestigos 12: 32,80 a 35,50 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeos rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
2 Ensayos de penetración estándar (SPT)
15 Tomas de testigos parafinados (TP)
1 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 19/07 al 21/07/2023

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-6.1**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 45,00 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	58,20 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-6.1**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
6,00	- 6,42	17	41	50		R	42,0 cm								
9,00	- 9,42	14	36	50		R	42,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-6.1**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,00	- 3,43	27	31	50		R	30,0 cm								

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 449.486,00 Y= 4.482.553,00 Z= 619,58
Ensayos a realizar: Sondeo de 58,20 m, 2 SPT, 16 TP y 1 MI.
Sondeo: ST-6.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**0,00 a 2,40 m. RELLENOS DE VERTIDO** Compacidad floja. Plasticidad media. Seco Hasta 1,20 m, arena, arena limosa de color anaranjado. A partir de 1,20 m, arena gris blanquecina.											
1													
2													
3		**De 2,40 a 5,20 m: ARENAS. Depósito aluvial cuaternario.** Compacidad media-densa. Plasticidad baja. Seco. Arenas de color blanquecino-grisáceo. A partir de 4,00 m, presencia de gravas medias, sub-redondeadas (lagg de cantos). A partir de 4,60 m, aparecen capas intercaladas de arcilla y limo de color verdoso y marrón.	MI	3,00 3,43	100	99,3	15,7					50	
4													
5													
6		**De 5,20 a 10,00 m: ARENA LIMOSA. Sustrato terciario/ Tosco arenoso TA.** Duro. No plástico. Húmedo. Color marrón anaranjado. Niveles centimétricos inercalados de arena a 8,00 y 9,40 m.	SPT	6,00 6,42	100								
7													
8			TP	8,10 8,50		100	58,9			23,60	1,572		
9			SPT	9,00 9,42	100								
10	NF												

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: X = 449.486,00 Y= 4.482.553,00 Z= 619,58

Ensayos a realizar: Sondeo de 58,20 m, 2 SPT, 16 TP y 1 MI.

Sondeo: ST-6.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
10		**De 10,00 a 12,20 m: ARCILLAS. Sustrato terciario/ Tosco (T).** Denso. Plasticidad alta. Seco. Sepiolita de color blanquecino.											
11			SPT	11,45 11,80		100	82,90	41,2	15,2				4,8
12		**De 12,20 a 15,00 m: LIMO ARCILLOSO. Sustrato terciario/ Tosco (T).** Duro. Plasticidad baja. Seco. Color marrón anaranjado. Tramos gris-verdoso. Indicios de arena muy gruesa. Tramos con indicios de arcilla.											
13													
14													
15			SPT	14,80 15,10		98,3	76,40	36,7	10,6				
		De 15,00 a 16,70 m: ARCILLA/ Sustrato terciario. Tosco (T). Dura. Plasticidad alta. Seco Niveles de sepiolita blanquecina.											
16													
17		**De 16,70 a 19,60 m: ARCILLA ARENOSA. Sustrato terciario/ tosco arenoso TA** Duro. Plasticidad media. Seco. Color marrón con tramos de color marrón muy oscuro. Tramos de arena con algo de arcilla intercalada.											
18		Algunos tramos de color blanquecino presentan sepiolita. Niveles con cantos y gravas.	SPT	18,10 18,40									
19													
20		**De 19,60 a 25,80 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).**											

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Coordenadas: X = 449.486,00 Y= 4.482.553,00 Z= 619,58 **Sondeo:** **ST-6.1**

Ensayo: 0272-23 **Ensayos a realizar:** Sondeo de 58,20 m, 2 SPT, 16 TP y 1 MI.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
20		**De 19,60 a 25,80 m: ARENA. Sustrato terciario/ Arena de miga (AM).** Compacidad denso. No plástico. Húmedo. Color marrón-beige. Indicios de grava fina y angulosa.											
21													
22			P-1	21,9 22,2		97							
23													
24													
25		a partir de 24,80 m, capas alternantes de arcilla y limo de color anaranjado.	P-1	24,7 24,9		100	33,5	31,6	10,1				0,6
26		**De 25,80 a 30,30 m: ARCILLA LIMOSA Y LIMO ARCILLOSO. Alternancia.** **Sustrato terciario/ arena tosquiza (AT)** Duro. Plasticida baja. Seco. color marrón anaranjado y marrón ocre. Alternancia centimétrica y rítmica.	P-1	26 26,4			61,1	28,9	9,1			50	
27		Indicios de arena gruesa.											
28													
29													
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 449.486,00 **Y=** 4.482.553,00 **Z=** 619,58 **Sondeo:** **ST-6.1**

Ensayos a realizar: Sondeo de 58,20 m, 2 SPT, 16 TP y 1 MI.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
30			P-1	30,00 30,30		100	61	31,6	7,8				
31		**De 30, 30 a 31,80 m: ARENAS. Arena de Miga (AM).** Muy denso. No plástico. Húmedo											
32		**De 31,80 a 38,00 m: ARCILLA CON ALGO DE ARENA. Sustrato terciario. Tosco** Duro. Plasticidad media. Seco. color marrón ocre. Abundante mica diseminada en la matriz.											
33			P-2	33,30 33,60		100	57,3	35,2	11,7				
34													
35													
36		A 35,80 m, capas arcillosas con presencia de sepiolita.	P-3	36,00 36,30		100	70,3	31,8	8,3			100	2,1
37													
38		**De 38,00 a 47,50 m: LIMOS ARENOSOS Y ARCILLAS. Alternancia. Sustrato terciario/ Tosco arenoso (TA).** Duro. Plasticidad baja. Seco. Color marrón-pardo. Presencia de abundante sepiolita de color blanquecino en diferentes niveles. Indicios de gravas angulosas. Tramos semi-litificados.											
39			P-4	39,00 39,30									
40													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 449.486,00 **Y=** 4.482.553,00 **Z=** 619,58

Ensayos a realizar: Sondeo de 58,20 m, 2 SPT, 16 TP y 1 MI.

Sondeo: **ST-6.1**

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
40		**De 38,00 a 47,50 m: LIMOS ARENOSOS Y ARCILLAS. Alternancia.**											
		Sustrato terciario/ Tosco arenoso (TA).											
41													
42			SPT	42,15 42,40		95,7	52,90	35,3	10,4				
43													
44													
45													
46			SPT	45,60 45,90									
47													
48		**De 47,50 a 58,20 m: ARCILLA. Sustrato terciario/ Tosco (T).** Duro. Plasticidad media. Seco. Color marrón anaranjado. Se observan tramos intercalados de arcilla arenosa de 54,440 a 55,60 m.											
49													
50			SPT	49,80 50,00									

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 449.486,00 **Y=** 4.482.553,00 **Z=** 619,58 **Sondeo:** **ST-6.1**

Ensayos a realizar: Sondeo de 58,20 m, 2 SPT, 16 TP y 1 MI.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
50		**De 47,50 a 58,20 m: ARCILLA. Sustrato terciario/ Tosco (T).**											
51													
52													
53													
54		Se observan tramos intercalados de arcilla arenosa de 54,40 a 55,60 m.	P-1	54,25 54,45		100	83,3	47,7	19,5	20,7	1,606		
55													
56													
57			P-1	57 57,25									
		Se observan tramos intercalados de arcilla arenosa de 57,50 a 58,00 m.											
58													
		FIN DEL SONDEO A 58,20 m											
59													
60													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-6.1**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m.

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 4,60 m.

4. Caja portatestigos 3: 4,60 a 7,30 m.

5. Caja portatestigos 4: 7,30 a 10,60 m.

6. Caja portatestigos 5: 10,60 a 13,60 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-6.1**

7. Caja portatestigos 6: 13,60 a 16,60 m.

8. Caja portatestigos 7: de 16,60 a 19,60 m.

9. Caja portatestigos 8: 19,60 a 22,20 m.

10. Caja portatestigos 9: 22,20 a 25,20 m.

11. Caja portatestigos 10: 25,20 a 28,20 m.

12. Caja portatestigos 11: 28,80 a 31,20 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-6.1**

13. Caja portatestigos 12: 31,20 a 34,20 m.

14 Caja portatestigos 13: de 34,20 a 37,20 m.

15. Caja portatestigos 14: 37,20 a 40,20 m.

16. Caja portatestigos 15: 40,20 a 43,20 m.

17. Caja portatestigos 16: 43,20 a 43,20 m.

18. Caja portatestigos 17: 46,20 a 49,20 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-6.1**

19. Caja portatestigos 18: 49,20 a 52,20 m.

20. Caja portatestigos 19: 52,20 a 55,20 m.

21. Caja portatestigos 20: 55,20 a 58,20 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeos rotativos con toma de muestra con tubo tomamuestras
5 Ensayos de penetración estándar (SPT)
13 Tomas de testigos parafinados (TP)
3 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda de oruga TECOINSA TP-50D (Nº Serie 004)
FECHA EJECUCIÓN: 17/07 al 21/08/2023

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-7.1**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 9,00 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	48,00 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava				Grava			
Roca Media				Roca Media			
Roca Dura				Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63,5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-7.1**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,60	- 4,20	5	4	7	9	11	60,0 cm								
6,55	- 7,15	10	16	21	26	37	60,0 cm								
9,20	- 9,65	17	29	50		R	45,0 cm								
12,26	- 12,65	17	32	50		R	40,0 cm								
15,00	- 15,30	19	50			R	30,0 cm								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76,0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79,38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7,0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-7.1**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3,00	- 3,60	10	13	13	19	26	40,0 cm								
6,00	- 6,55	12	19	44	50	63	55,0 cm								
12,00	- 12,26	35	50			R	25,0 cm								

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = Y= Z=
Ensayos a realizar: Sondeo de 48,00 m, 5 SPT, 13 TP y 3 MI.
Sondeo: ST-7.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
0		**0,00 a 3,50 m. RELLENOS DE VERTIDO** Color marrón oscuro. Compacidad flojo. Plasticidad media. Seco Primeros 0,20 m compuestos por grava y arena, seguidos de arena con algo de limo Presencia de materia orgánica Indicios de gravas A partir de 2,40 m, arena con bastante arcilla, con indicios de arena gruesa Contacto entre muro y el techo de la siguiente unidad muy difuso											
1													
2													
3			M-1	3,00	26								
		3,50 a 7,90 m. ARENA CON ALGO DE ARCILLA (Mioceno) Color marrón beige. Compacidad entre medianamente denso y denso. Plasticidad baja. Seco Arena de grano medio, heterométrica, subrendodedada y subangulosa, compuesta por cuarzo Presencia de niveles centimétricos de limos de color gris verdoso	SPT-1	3,60	11								
4				4,20									
5													
6			M-1	6,00	63								
			TP-8	6,55	37								
7				7,15									
8		**7,90 a 13,40 m. ARCILLA CON ALGO DE ARENA (Mioceno)** Color marrón anaranjado. Consitencia duro. Plastricidad media. Seco Arena de grano medio-fino, heterométrica, composición silícea Indicios de arena gruesa											
9			TP-9	9,00									
				9,20	100								
				9,65									
10													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: **X =** 0,00 **Y=** 0,00 **Z=** 0,00 **Sondeo:** **ST-7.1**
Ensayos a realizar: Sondeo de 48,00 m, 5 SPT, 13 TP y 3 MI.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
10		**7,90 a 13,40 m. ARCILLA CON ALGO DE ARENA (Mioceno)** Color marrón anaranjado. Consitencia duro. Plastricidad media. Seco											
11													
12			MI	12,00									
			SPT	12,26	100								
				12,65	100								
13													
		13,40 a 15,40 m. ARENA (Mioceno) Color marrón. Compacidad muy denso. No plástico. Seco Arena de grano fino, composición silícea Indicios de arena gruesa											
14													
15			SPT	15,00									
				15,30	100								
		15,40 a 18,80 m. ARCILLA CON ALGO DE ARENA (Mioceno) Color marrón. Consitencia duro. Plasticidad media-alta. Seco Niveles blanquecinos con presencia de sepiolita Nivel entre 16,80 y 17,50 m compuesto por arena con algo de arcilla	TP	15,60									
16				15,90									
17													
18			TP	17,70									
				18,00									
19		**18,80 a 24,10 m. ARCILLA LIMOSA (Mioceno)** Color marrón beige. Consitencia duro. Plasticidad media. Seco Alternacia de arcilla limosa y arcilla con indicios de limos Tramo entre 22,50 y 23,10 m con abundantes capas centimétricas de sepiolita											
20													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 0,00 Y= 0,00 Z= 0,00
Ensayos a realizar: Sondeo de 48,00 m, 5 SPT, 13 TP y 3 MI.
Sondeo: ST-7.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
20		**18,80 a 24,10 m. ARCILLA LIMOSA (Mioceno)** Color marrón beige. Consitencia duro. Plasticidad media. Seco											
21			P-1	20,7 21									
22													
23													
24			P-1	23,7 24,05									
		24,10 a 25,50 m. ARENA (Mioceno) Color marrón. Compacidad denso. No plástico. Ligeramente húmedo Arena de grano medio, heterométrica, subredondeada, compisición silícea											
25													
		25,50 a 32,10 m. ARCILLAS (Mioceno) Color marrón. Consistencia duro. Plasticidad media. Seco Presencia de nieveles de color blanco debido a la presencia de sepiolita Alternancia de niveles de arcillas limosas y arenas arcillosas											
26													
27			P-1	26,5 27									
28													
29													
30													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23

Coordenadas: X = 0,00 Y= 0,00 Z= 0,00

Ensayos a realizar: Sondeo de 48,00 m, 5 SPT, 13 TP y 3 MI.

Sondeo: ST-7.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
30		**25,50 a 33,00 m. ARCILLAS (Mioceno)** Color marrón. Consistencia duro. Plasticidad media. Seco											
31			TP-1	31,00 31,30									
32													
33			TP-1	32,70 33,00									
		33 a 34,60 m. ARENA ARCILLOSA (Mioceno) Color marrón. Compacidad denso. Poco plástico. Seco Arena de grano medio, heterométrica, subredondeada, compisición silícea											
34													
		34,60 a 43,00 m. ARCILLA CON INDICIO DE ARENA (Mioceno) Color marrón. Consistencia duro. Plasticidad media-alta. Seco Arena de grano grueso, heterométrica, subangulosa, compuesta por cuarzo Niveles intercalados de color verdoso											
35													
36			TP-1	36,00 36,30									
37													
38													
39			TP-1	39,00 39,30									
40													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0272-23
Coordenadas: X = 0,00 Y= 0,00 Z= 0,00
Ensayos a realizar: Sondeo de 48,00 m, 5 SPT, 13 TP y 3 MI.
Sondeo: ST-7.1

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m³)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²)
40		**34,60 a 43,00 m. ARCILLA CON INDICIO DE ARENA (Mioceno)** Color marrón. Consistencia duro. Plasticidad media-alta. Seco											
41													
42			P	42,00 42,30									
43		**43,20 a 45,95 m. ARCILLA CON ALGO DE ARENA (Mioceno)** Color marrón beige. Consistencia duro. Plasticidad media. Seco Arena de grano medio, heterométrica, subangulosa, compuesta por cuarzo											
44													
45		**45,95 a 48,00 m. ARENA (Mioceno)** Color marrón. Compacidad denso. Plasticidad baja. Seco Arena de grano medio, heteromértica, subrendodeada, compuesta por cuarzo Nivel entre 47,40 y 48,00 m compuesto por arcilla con indicios de limos	P	45,00 45,30									
46													
47													
48			P	47,70 48,00									
		FIN DEL SONDEO A 48,00 m											
49													
50													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-7.1**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m.

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 6,00 m.

4. Caja portatestigos 3: 6,00 a 9,80 m.

5. Caja portatestigos 4: 9,80 a 12,80 m.

6. Caja portatestigos 5: 12,80 a 15,90 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-7.1**

7. Caja portatestigos 6: 15,90 a 18,90 m.

8. Caja portatestigos 7: de 18,90 a 21,90 m.

9. Caja portatestigos 8: 21,90 a 24,90 m.

10. Caja portatestigos 9: 24,90 a 27,90 m.

11. Caja portatestigos 10: 27,90 a 30,90 m.

12. Caja portatestigos 11: 30,90 a 33,90 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-7.1**

13. Caja portatestigos 12: 33,90 a 36,90 m.

14 Caja portatestigos 13: de 36,90 a 39,90 m.

15. Caja portatestigos 14: 39,90 a 42,90 m.

16. Caja portatestigos 15: 42,90 a 45,90 m.

17. Caja portatestigos 16: 45,90 a 48,00 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeo rotativo con toma de muestra con tubo tomamuestras
7 Ensayos de penetración estándar (SPT)
14 Tomas de testigos parafinados (TP) y 4 Muestras a granel (MA)
0 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda sobre camión TECOINSA TP-50/400 (Nº Serie 003)
FECHA EJECUCIÓN: 29/08/23 AL 3/09/23

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-8.1.**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 5.00 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	66.70 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava		Batería simple	Batería simple	Grava			
Roca Media		Batería simple	Corona widia	Roca Media			
Roca Dura	0.30 m	Batería doble		Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63.5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7.0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-8.1.**								SONDEO Nº								
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3.60	- 4.20	16	16	23	27	39	60.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
6.26	- 6.86	16	22	25	31	47	60.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
9.25	- 9.67	15	33	50		R	42.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
12.20	- 12.80	21	29	25	28	54	60.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
15.00	- 15.55	14	21	35	50	56	55.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
18.80	- 19.20	22	43	50		R	40.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
22.00	- 22.30	34	50			R	30.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76.0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79.38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7.0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-8.1.**								SONDEO Nº								
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3.00	- 3.60	25	36	42	50	78	60.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
6.00	- 6.26	39	50			R	26.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
9.00	- 9.25	36	50			R	25.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0049-21
Coordenadas: X = Y= Z=
Ensayos a realizar:
Sondeo: ST-8.1.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
0		**SM-SP. RELLENO ANTRÓPICO**											
0.30		Hasta 0.30 m Solera de hormigón.											
		Arenas limoarcillosas con algo de grava color marrón claro.											
		Presenta aspecto de relleno de zanja o de terraplén.											
1		Escasa cohesión.											
1.20		Compacidad heterogénea. Suelta a Medianamente Densa											
		Permeable. Seco.											
2													
3			M-1	3.00	78								
				3.60									
4			SPT-1		39								
				4.20									
4.90													
5		**CL-CH. TOSCO**											
		Arcilla con algo arena gruesa. Color marrón rojizo.											
		Consistencia dura.											
		Impermeable. Poco húmedo.											
6			M-1	6.00	100								
6.26				6.26									
		SC-SM-SP. ALTERNANCIA ARENA DE MIGA Y ARENA TOSQUIZA	SPT-1		47								
		Arena media con proporciones variables de fino. Color marrón anaranjado o rojizo.											
7		Compacidad Medianamente Densa a Densa.		6.86									
		Poco Permeable. Seca.											
8													
8.30													
		CL-CH. TOSCO											
		Arcilla con algo arena gruesa. Color marrón rojizo.											
9		Consistencia dura.											
		Impermeable. Poco húmedo.	M-1	9.00	100								
				9.25									
			SPT-1		100								
				9.67									
10													
10.3													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0049-21

Coordenadas: X = 0.00 Y= 0.00 Z= 0.00

Ensayos a realizar:

Sondeo: ST-8.1.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
8.3		**CL-CH. TOSCO**											
10.3		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.	MAZA	12.00 **12.20**	54								
12.8		**CL-CH. TOSCO** Arcilla con algo arena gruesa. Color marrón rojizo. Consistencia dura. Impermeable. Poco húmedo.		12.80									
15.0		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.	TP SPT	14.70 **15.00** 15.55	56								
17.8		**CL. TOSCO ARENOSO** Arcilla con bastante arena gruesa. Color marrón anaranjado. Consistencia Dura a Muy Dura Impermeable. Poco húmedo.	TP	17.80 18.00									
18.1		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.	SPT	18.80 19.20	100								
19.7		**SC-SM. ARENA TOSQUIZA** Arena media con bastantes finos. Color marrón anaranjado o rojizo. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Poco Permeable. Seca.											
20.4													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0049-21

Coordenadas: X = 0.00 Y= 0.00 Z= 0.00

Ensayos a realizar:

Sondeo: ST-8.1.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
19.7 – 20.4		**SC-SM. ARENA TOSQUIZA** Arena media con bastantes finos. Color marrón anaranjado o rojizo.											
20.4 – 20.7		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino.											
20.7 – 22.6		**CL. TOSCO ARENOSO** Arcilla con bastante arena gruesa. Color marrón anaranjado. Consistencia Dura a Muy Dura Impermeable. Poco húmedo.	T.P. S.T.P.	21.3 21.6 22 22.3	100								
22.6 – 27.7		**SC-SM-SP. ALTERNANCIA ARENA DE MIGA Y ARENA TOSQUIZA** Arena media con proporciones variables de fino. Color marrón anaranjado o rojizo. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Poco Permeable. Seca.	M.A. M.A.	23.8 24.1 26.85 27.1									
27.7 – 29.3		**SC-SM. ARENA TOSQUIZA** Arena media con bastantes finos. Color marrón anaranjado o rojizo. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Poco Permeable. Seca.											
29.3 – 30.6		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.	M.A.	29.9									

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0049-21

Coordenadas: X = Y= Z=
Ensayos a realizar:

Sondeo: ST-8.1.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
29.30 – 30.60		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino.											
30.60 – 35.40		**SM / ML. FANGO ARCÓSICO. ARENA LIMOSA Y LIMO ARENOSO.** Arena fina limosa y Limo arenoso de arena homométrica fina. Color marrón claro. Compacidad Densa. Consistencia dura. Pierde la cohesión al desecarse. Impermeable. Poco húmedo.											
35.40 – 36.50		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.	T.P.	36.40									
36.50 – 37.90		**SM / ML. FANGO ARCÓSICO. ARENA LIMOSA Y LIMO ARENOSO.** Arena fina limosa y Limo arenoso de arena homométrica fina. Color marrón claro. Compacidad Densa. Consistencia dura. Pierde la cohesión al desecarse. Impermeable. Poco húmedo.											
37.90 – 40.9		**ML. LIMO ARENOSO.** Limo arenoso de arena homométrica fina. Color marrón claro. Compacidad Densa. Consistencia dura. Pierde la cohesión al desecarse. Impermeable. Poco húmedo.	T.P.	39.40									

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0049-21

Coordenadas: X = 0.00 Y= 0.00 Z= 0.00

Ensayos a realizar:

Sondeo: ST-8.1.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
37.9 – 40.9		**ML. LIMO ARENOSO.** Limo arenoso de arena homométrica fina. Color marrón claro. Compacidad Densa. Consistencia dura. Pierde la cohesión al desecarse. Impermeable. Poco húmedo.											
40.9 – 44.2		**SM / ML. FANGO ARCÓSICO. ARENA LIMOSA Y LIMO ARENOSO.** Arena fina limosa y Limo arenoso de arena homométrica fina. Color marrón claro. Compacidad Densa. Consistencia dura. Pierde la cohesión al desecarse. Impermeable. Poco húmedo.	SPT	42.30 42.55									
44.2 – 46.3		**SP-SM. ARENA DE MIGA** Arena heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Permeable. Seca.	SPT	45.30 45.55									
46.3 – 52.9		**CL-CH. TOSCO** Arcilla Limosa con algo arena fina. Color marrón claro. Consistencia Dura. Impermeable. Poco húmedo. Algo plástico.	SPT	48.25 48.50									

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0049-21

Coordenadas: X = 0.00 Y= 0.00 Z= 0.00

Ensayos a realizar:

Sondeo: ST-8.1.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
50 / 46.3		**CL-CH. TOSCO** Arcilla Limosa con algo arena fina. Color marrón claro. Consistencia Dura. Impermeable. Poco húmedo. Algo plástico.											
			P-7	50.7									
51				51									
52													
53													
			P-7	53.7									
54				54									
55													
55.3		**SM / ML. FANGO ARCÓSICO. ARENA LIMOSA Y LIMO ARENOSO.** Arena fina limosa y Limo arenoso de arena homométrica fina. Color marrón claro. Compacidad Densa. Consistencia dura. Pierde la cohesión al desecarse. Impermeable. Poco húmedo.											
56													
			P-7	56.7									
57				57.1									
57.4		**CL-CH. TOSCO** Arcilla Limosa con algo arena fina. Color marrón claro. Consistencia Dura. Impermeable. Poco húmedo. Algo plástico.											
58													
59													
59.8													
60 / 61.2		**SM / ML. FANGO ARCÓSICO. ARENA LIMOSA Y LIMO ARENOSO.**											

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0049-21

Coordenadas: X = Y= Z=

Ensayos a realizar:

Sondeo: ST-8.1.

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
60 / 59.80		**SM / ML. FANGO ARCÓSICO. ARENA LIMOSA Y LIMO ARENOSO.** Arena fina limosa y Limo arenoso de arena homométrica fina. Color marrón claro. Compacidad Densa. Consistencia dura. Pierde la cohesión al desecarse. Impermeable. Poco húmedo.											
61 / 61.20		**CL-CH. TOSCO** Arcilla Limosa con algo arena fina. Color marrón claro. Consistencia Dura. Impermeable. Poco húmedo. Algo plástico.											
62													
63													
64													
65 / 65.10		**SC-SM. ARENA TOSQUIZA** Arena media con bastantes finos. Color marrón anaranjado o rojizo. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Poco Permeable. Seca. Permeable. Húmeda. Saturada											
66 / 66.40		**CL-CH. TOSCO** Arcilla Limosa con algo arena fina. Color marrón claro. Consistencia Dura. Impermeable. Poco húmedo. Algo plástico.											
67		**67.00 m FINAL DEL SONDEO**											
68													
69													
70													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. DE LAS COMUNIDADES, 28. 28032 MADRID
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-8.1**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 4,70 m.

4. Caja portatestigos 3: 4,70 a 7,80 m.

5. Caja portatestigos 4: 7,80 a 11,00 m.

6. Caja portatestigos 5: 11,00 a 14,00 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-8.1**

7. Caja portatestigos 6: de 14,00 a 15,05 m

8. Caja portatestigos 7: de 19,40 a 22,80 m.

9. Caja portatestigos 8: de 22,80 a 24,10 m.

10. Fotografía arqueta.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-8.1**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m.

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 5,70 m.

4. Caja portatestigos 3: 5,70 a 8,70 m.

5. Caja portatestigos 4: 8,70 a 12,20 m.

6. Caja portatestigos 5: 12,20 a 14,95 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-8.1**

7. Caja portatestigos 6: de 21,20 a 24,70 m

8. Caja portatestigos 7: de 24,70 a 27,70 m.

9. Caja portatestigos 8: de 27,70 a 31,30 m.

10. Relleno de la perforación con espuma de poliuretano.

11. Fotografía arqueta.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

ENSAYOS REALIZADOS:
1 Sondeo rotativo con toma de muestra con tubo tomamuestras
7 Ensayos de penetración estándar (SPT)
4 Tomas de testigos parafinados (TP)
3 Tomas de muestra inalterada (MI)

EQUIPO UTILIZADO: Máquina sonda sobre camión TECOINSA TP-50/400 (Nº Serie 003)
FECHA EJECUCIÓN: 21 AL 22 /08/23

SONDEOS ROTATIVOS CON TOMA DE MUESTRA (XP P94-202)

SONDEO Nº **ST-08**				SONDEO Nº			
Ubicación:	Ver plano adjunto en Anejo 1			Ubicación:			
Emplazamiento:	Sobre superficie parcela			Emplazamiento:			
Diámetro perforación:	101 - 86 mm.			Diámetro perforación:			
Revestimiento:	98 mm hasta 5.00 m. de profundidad			Revestimiento:			
Tipo de material	Longitud	Método de perforación		Tipo de material	Longitud	Método de perforación	
Suelo	22.00 m	Batería simple	Corona widia	Suelo			
Grava		Batería simple	Batería simple	Grava			
Roca Media		Batería simple	Corona widia	Roca Media			
Roca Dura	0.40 m	Batería doble	Diamante	Roca Dura			

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SPT (UNE-EN ISO 22476-3)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	63.5 kg	Longitud zapata:	75 mm	Longitud tubo:	450 mm
Diámetro interior:	35 mm	Diámetro exterior:	51 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7.0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-08**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3.60	- 4.20	9	12	13	15	25	60.0 cm								
6.60	- 7.20	4	9	9	9	18	60.0 cm								
9.42	- 10.02	14	15	22	31	37	60.0 cm								
12.10	- 12.65	15	21	35	50	56	55.0 cm								
15.00	- 15.45	16	25	50		R	45.0 cm								
18.00	- 18.56	17	25	37	50	62	56.0 cm								
21.00	- 21.38	20	36	50		R	38.0 cm								
-	-	-	-	-	-	-	-								

TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA (XP P94-202)

Altura caída:	760 mm	Peso Maza:	76.0 kg	Longitud muestra:	525 mm	Longitud tubo:	725 mm
Diámetro interior:	71 mm	Diámetro exterior:	79.38 mm	Diámetro varillaje:	50 mm	Peso varillaje:	7.0 +-0,5 kg/m

SONDEO Nº **ST-08**								SONDEO Nº							
COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN	COTA (m)		Nº GOLPES				N_{30}	RECUPERACIÓN
3.00	- 3.60	19	21	25	36	46	60.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
6.00	- 6.60	24	29	32	28	61	60.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
9.00	- 9.42	13	28	50		R	42.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sondista Operador

Fdo.: Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable Técnico

Fdo.: Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

Ensayo: 0049-22

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Coordenadas: X = Y= Z=
Ensayos a realizar:

Sondeo: ST-08

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
0 – 0.20		**SM-SP. RELLENO ANTRÓPICO** Hasta 0.20 m Solera de hormigón. De 0,70 a 0,80 tramo de hormigón. Arenas limoarcillosas con algo de grava color marrón claro Presenta escombros y restos de echadizos. Materia orgánica en forma de nódulos negros. Compacidad heterogénea. Suelta a Medianamente Densa Permeable. Seco.											
0.70 – 0.80													
2.00		**CL. TOSCO ARENOSO** Arcilla con bastante arena gruesa. Color marrón anaranjado oscuro. Consistencia firme a Dura Impermeable. Poco húmedo. Presenta laminaciones en las que la arena es mayoritaria.	M1	3.00	46								
			SPT1	3.60	25								
4.40		**SW-SC. ARENA DE MIGA** Arena arcósica heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Presenta tramos cementados. Permeable. Seca. Sin cohesión en los tramos sin cementar.		4.20									
			M1	6.00	61								
			SPT1	6.60	18								
8.40		**SC-SM. ARENA TOSQUIZA** Arena gruesa con bastantes finos. Color marrón anaranjado o rojizo. Compacidad Densa. Poco Permeable. Seca. ENSAYO LEFRANC 1. DE 8.30 a 10.00 m. Ver parte de producción del sondeo		7.20									
			M1	9.00	100								
			SPT1	9.42	37								
10.2													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0049-22

Coordenadas: X = 0.00 Y= 0.00 Z= 0.00

Ensayos a realizar:

Sondeo: ST-08

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
6.0		**SC-SM. ARENA TOSQUIZA**											
10.2		**SW-SC. ARENA DE MIGA** Arena arcósica heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Medianamente Densa a Densa. Presenta tramos cementados. Permeable. Seca. Sin cohesión en los tramos sin cementar.											
10.9		**CL. TOSCO** Arcilla y limo con indicios de arena fina. Color marrón rojizo claro. Consistencia dura. Impermeable. Poco húmedo.	P	10.90 11.20									
			S P T	12.10 12.65	56								
			T P	12.90									
			T P	14.50 14.80									
15.0		**SW-SC. ARENA DE MIGA** Arena arcósica heterométrica con algo de finos. Color marrón claro a blanquecino. Compacidad Densa. Permeable. Seca. Sin cohesión .	S P T	15.00 15.45	100								
16.7		**CL. TOSCO** Arcilla y limo con indicios de arena fina. Color marrón rojizo claro. Consistencia dura. Impermeable. Poco húmedo.	T P	17.40 17.80									
			S P T	18.00 18.56	62								
18.6		**CL-ML. TOSCO ARENOSO** Arcilla y limo con bastante arena fina. Color marrón anaranjado rojizo. Consistencia firme a Dura Impermeable. Poco húmedo.											
20.4													

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0049-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo: 0049-22

Coordenadas: X = 0.00 Y= 0.00 Z= 0.00

Ensayos a realizar:

Sondeo: ST-08

PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	N_{30}	(%) QUE PASA UNE 5	(%) QUE PASA UNE 0,08	PLASTICIDAD (%) LL	PLASTICIDAD (%) IP	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (t/m^3)	SULFATOS (mg/kg)	COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
18.6		**CL-ML. TOSCO ARENOSO**											
20.4		Arcilla y limo con bastante arena fina. Color marrón anaranjado rojizo.											
		CL. TOSCO											
		Arcilla y limo con indicios de arena fina. Color marrón rojizo claro.	P-4	20.55									
		Consistencia dura.		20.8									
		Impermeable. Poco húmedo.	P-5	21	100								
				21.38									
22.4		**22.40 m FINAL DEL SONDEO**											

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. DE LAS COMUNIDADES, 28. 28032 MADRID
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-08**

1.Fotografía de emplazamiento

2. Caja portatestigos 1: de 0,00 a 2,40 m

3. Caja portatestigos 2: 2,40 a 6,00 m.

4. Caja portatestigos 3: 6.00 a 10.20 m.

5. Caja portatestigos 4: 10.20 a 13.60 m.

6. Caja portatestigos 5: 13.60 a 16.80 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEO: **ST-08**

7. Caja portatestigos 6: de 16.80 a 20.20 m

8. Caja portatestigos 7 FINAL: de 20.20 a 22.40 m.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi

SITUACIÓN DEL SONDEO:

TRABAJO N.º	CLIENTE	LOCALIDAD
	INTECSA-INARSA	Valdebebas

OBRA: L-11 Valdebebas

SONDEO N.º: ST-5.2

HOJA: 1 DE 7

MÉTODO DE PERFORACIÓN:

DIÁMETRO DE PERFORACIÓN:

REVESTIMIENTO:

					PERFORACION	
					EMPIEZA	TERMINA
NIVEL FREATICO					HORA	HORA
HORA						
FECHA					FECHA	FECHA
PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA						

NIVEL DE REFERENCIA:

COTA:

TIPO DE MUESTRA	CM. CLAVADOS / CM. RECUPERADOS	RECUPERACIÓN PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPES/15 CM. TOMAMUESTRAS	N 30
(1) M1	57 / 57	57	3,00 / 3,57	21-34 44-50	
(1) SPT	60 / 60	60	3,57 / 4,17	17-27 27-35	
(2) SPT	58 / 58	58	5,90 / 6,48	19-26 45-50	
(1) TP	25 / 25	25	8,80 / 9,05		
(3) SPT	44 / 44	44	9,10 / 9,64	24-43 50	
(2) TP	20 / 20	20	11,80 / 12,00		

PROFUNDIDAD EN METROS: 0,0 · 2,0 · 4,0 · 6,0 · 8,0 · 10,0 · 12,0 · 14,0 · 16,0

SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO

CONDICIONES SUPERFICIALES

De 0,00 a 2,90 m: RELLENOS ANTRÓPICOS

Compacidad floja. No plástico. Seco.

Arena de color marrón, grano medio y grueso.
Algo de gravas finas y medias, subangulosas heterométricas.
Bloque a 2,40 m.
Contacto con el terreno natural dudoso.

De 2,90 a 17,10 m: ARENA CON ALGO DE LIMO Sustrato terciario - Arena de miga (Am)

Compacidad muy denso. No plástico. Ligeramente húmedo. Permeable. Poco cohesivo.

Color marrón.
Grano medio. Inclusiones de arena gruesa - muy gruesa y de grava fina.

Pasadas limosas (algunas de color verdoso) y algo arcillosas.

→ a la vuelta

→ A la vuelta

Realizado por: GMC

Sondista: RIN

Fecha: 15/03/24

Formato 003-02 Rev. 0

Geoprovi

SITUACIÓN DEL SONDEO:

TRABAJO N.º	CLIENTE	LOCALIDAD
		MADRID

OBRA L-11	SONDEO N.º ST-S-2
	HOJA DE
MÉTODO DE PERFORACIÓN:	PERFORACION
DIÁMETRO DE PERFORACIÓN:	EMPIEZA / TERMINA
REVESTIMIENTO:	HORA / HORA
NIVEL FREATICO	FECHA / FECHA
HORA	
FECHA	
PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA	

NIVEL DE REFERENCIA: COTA:

TIPO DE MUESTRA	CM. CLAVADOS / CM. RECUPERADOS	RECUPERACIÓN PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPES/15 CM. TOMAMUESTRAS	N 30	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES
						12,0		2,90 a 17,10 m. ARENA CON ALGO DE LIMO (MIOCENO) Color beige claro. Compacidad densa. No plástico. Seco. Arena de grano medio-grueso, heterométrica subangular, compuesta por cuarzo, feldespato y abundantes micas. Intercalación de gravas gruesas, heterométricas, compuestas por fragmentos de granito y cuarzo. Abundantes gravas finas, heterométricas, subangulares, cuarzo y feldespato. Bolsada de arena encontrada entre 15,00 y 15,20 m. Nivel entre 12,30 y 12,70 m bastante húmedo.
						13,0		
						14,0		
TP-1	–	–	15,20 / 15,50	–	–	15,0	X	
						16,0		
						17,0		17,10 a 22,30 m. ARCILLA CON ALGO DE ARENA (MIOCENO) Color marrón claro. Consistencia dura. Plástico. Seco. Arena de grano fino, abundantes micas. Presencia de niveles centimétricos de arena con algo de limo de grano muy fino. Presencia de ~~otros~~ nódulos de manganeso. Nivel entre 20,10 y 20,50 m ~~bastante~~ blando.
TP-2	–	–	18,25 / 18,50	–	–	18,0	X	
						19,0		
						20,0		

Realizado por: MAT

Sondista: GEOSIS

Fecha: 18/03/24

Formato 003-02 Rev. 0

Geoprovi

SITUACIÓN DEL SONDEO:

TRABAJO N.º	CLIENTE	LOCALIDAD

OBRA L-11

SONDEO N.º ST-5-2

HOJA DE

MÉTODO DE PERFORACIÓN:

DIÁMETRO DE PERFORACIÓN:

REVESTIMIENTO:

PERFORACION	
EMPIEZA	TERMINA
HORA	HORA
FECHA	FECHA

NIVEL FREATICO				
HORA				
FECHA				
PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA				

NIVEL DE REFERENCIA:

COTA:

TIPO DE MUESTRA	CM. CLAVADOS / CM. RECUPERADOS	RECUPERACIÓN PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPES/15 CM. TOMAMUESTRAS	N 30	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES
						20,0		17,10 a 22,30 m. ARCILLA CON ALGO DE ARENA (MIOCENO)
						21,0		
TP-3	- / -	-	21,95 / 22,30			22,0		22,30 a 23,30 m. ARENA CON ALGO DE ARCILLA (MIOCENO) Color beige oscuro. Compacidad densa. Algo plástico. Algo húmedo. Arena de grano medio-fino, heterométrica, compuesta por cuarzo y mica.
						23,0		23,30 a 24,30 m. ARCILLA CON INDICIOS DE ARENA (MIOCENO) Color marrón. Consistencia dura. Algo plástico. Seco.
TP-4	- / -	-	24,00 / 24,40	-	-	24,0		Nivel este 25,20 y 25,80 m de ARENA CON DASTATE ARCILLA Nivel este 27,20 y 27,70 m de arena con bastante arcilla
						25,0		
						26,0		
						27,0		
TP-5	- / -	-	27,70 / 28,00	-	-	28,0		

Realizado por: MAZ

Sondista: GEOSIS

Fecha: 18/03/21

Formato 003-02 Rev. 0

Geoprovi

SITUACIÓN DEL SONDEO:

TRABAJO N.º	CLIENTE	LOCALIDAD

OBRA: L-11

SONDEO N.º: ST-S2

HOJA DE

MÉTODO DE PERFORACIÓN:

DIÁMETRO DE PERFORACIÓN:

REVESTIMIENTO:

					PERFORACION	
					EMPIEZA	TERMINA
NIVEL FREATICO					HORA	HORA
HORA						
FECHA					FECHA	FECHA
PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA						

NIVEL DE REFERENCIA:

COTA:

TIPO DE MUESTRA	CM. CLAVADOS / CM. RECUPERADOS	RECUPERACIÓN PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPES/15 CM. TOMAMUESTRAS	N 30	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES
						28,0		23,30 a 29,30 m. ARCILLA CON INDICIOS DE ARENA (MIOCENO)
						29,0		
								29,30 a 30,70 m ARENA CON ALGO DE ARCILLA (MIOCENO) Color beige. Compacidad denso. Algo plástico. Algo húmedo. Arena de grano grueso, heterométrica con subangulos. Abundantes granos gruesos.
						30,0		
MA-3	- / -	-	30,10 / 30,70	-	-			
								30,70 a 37,90 m. ARCILLA CON BASTANTE ARENA (MIOCENO) Color marrón claro. Consistencia dura. Poco plástico. Seco. Arena de grano fino. Abundantes nódulos de manganeso de color negro.
						31,0		
						32,0		
						33,0		
TP-6	- / -	-	33,20 / 33,50	-	-			
						34,0		
						35,0		
TP-7	- / -	-	35,80 / 36,10			36,0		

Realizado por: MA7

Sondista: GEOSIS

Fecha: 20/03/24

Formato 003-02 Rev. 0

Geoprovi

SITUACIÓN DEL SONDEO:

TRABAJO N.º	CLIENTE	LOCALIDAD

OBRA L-11	SONDEO N.º ST-S-2
	HOJA DE
MÉTODO DE PERFORACIÓN:	
DIÁMETRO DE PERFORACIÓN:	PERFORACION
REVESTIMIENTO:	EMPIEZA / TERMINA

NIVEL FREATICO					HORA	HORA
HORA						
FECHA					FECHA	FECHA
PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA						

NIVEL DE REFERENCIA: COTA:

TIPO DE MUESTRA	CM. CLAVADOS / CM. RECUPERADOS	RECUPERACIÓN PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPES/15 CM. TOMAMUESTRAS	N 30	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES
						44,0		39,00 a 48,50 m. ARCILLA CON ALGO DE ARENA (Mioceno)
TP-10	- / -	-	44,70 / 45,00	-	-	45,0	X	
						46,0		
						47,0		
						48,0		
TP-11	- / -	-	48,20 / 48,50	-	-		X	48,50 a 56,80 m. ARCILLA CON BASTANTE ARENA
						49,0		
						50,0		
TP-12	- / -	-	50,70 / 51,10	-	-	51,0	X	
						52,0		

Realizado por: MAZ

Sondista: GEOSIS

Fecha: 27/03/24

Formato 003-02 Rev. 0

Geoprovi

SITUACIÓN DEL SONDEO:

TRABAJO N.º	CLIENTE	LOCALIDAD

OBRA: L-11

SONDEO N.º: ST-S.7

HOJA DE

MÉTODO DE PERFORACIÓN:

DIÁMETRO DE PERFORACIÓN:

REVESTIMIENTO:

					PERFORACION	
					EMPIEZA	TERMINA
NIVEL FREATICO					HORA	HORA
HORA						
FECHA					FECHA	FECHA
PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA						

NIVEL DE REFERENCIA:

COTA:

TIPO DE MUESTRA	CM. CLAVADOS / CM. RECUPERADOS	RECUPERACIÓN PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPES/15 CM. TOMAMUESTRAS	N 30	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES
						36,0		30,70 a 37,90 m ARCILLA CON BASTANTE ARENA (MIOCENO)
						37,0		
								37,90 a 39,00 m. AT ARENA CON BASTANTE ARCILLA (MIOCENO)
						38,0		
						39,0		
TP-8	-	-	- 39,10 / 39,70	-	-		X	39,00 a 48,50 m. ARCILLA CON ALGO DE ARENA (MIOCENO) T
								Nivel entre 46,70 y 47,20 m de arenas arcillosas.
						40,0		
						41,0		
TP-9	-	-	- 41,55 / 41,80	-	-		X	
						42,0		
						43,0		
						44,0		

Realizado por: MAZ

Sondista: GEOSIS

Fecha: 20/03/24

Formato 003-02 Rev. 0

Geoprovi

SITUACIÓN DEL SONDEO:

TRABAJO N.º	CLIENTE	LOCALIDAD

OBRA: L-11

SONDEO N.º: ST-S.2

HOJA DE

MÉTODO DE PERFORACIÓN:

DIÁMETRO DE PERFORACIÓN:

REVESTIMIENTO:

					PERFORACION EMPIEZA	PERFORACION TERMINA
NIVEL FREATICO					HORA	HORA
HORA						
FECHA					FECHA	FECHA
PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA						

NIVEL DE REFERENCIA:

COTA:

TIPO DE MUESTRA	CM. CLAVADOS / CM. RECUPERADOS	RECUPERACIÓN PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPES/15 CM. TOMAMUESTRAS	N 30	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES
						52,0		48,50 a 56,80 m. ARCILLA CON BASTANTE ARENA (MIOCENO)
						53,0		
TP-13	– / –	–	53,55 / 53,85	–	–		X	
						54,0		
						55,0		
						56,0		
						57,0		56,80 a 58,00 m ARCILLA CON INDICIOS DE ARENA (MIOCENO)
TP-14	– / –	–	57,20 / 57,50	–	–		X	
						58,0		FIN DEL SONDEO A 58,00 m
						59,0		
						60,0		

Realizado por: MAZ

Sondista: GEOSYS

Fecha: 21/03/24

Formato 003-02 Rev. 0

Geoprovi

SITUACIÓN DEL SONDEO:

TRABAJO N.º	CLIENTE	LOCALIDAD
	INTECSA - INARSA	Valdebebas

OBRA: Línea 11 - Valdebebas

SONDEO N.º: ST-T-1

HOJA: 1 DE

MÉTODO DE PERFORACIÓN:

DIÁMETRO DE PERFORACIÓN:

REVESTIMIENTO:

PERFORACION	
EMPIEZA	TERMINA
HORA	HORA
FECHA	FECHA

NIVEL FREATICO				
HORA				
FECHA				
PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA				

NIVEL DE REFERENCIA:

COTA:

TIPO DE MUESTRA	CM. CLAVADOS / CM. RECUPERADOS	RECUPERACIÓN PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPES/15 CM. TOMAMUESTRAS	N 30	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO
						0	
						2,0	
1 MI	42 / 42	42	3,00 / 3,42	28 - 40 / 50 R			
						4,0	
						6,0	
1 SPT	40 / 40	40	6,00 / 6,40	17 - 34 / 50 R			
						8,0	
2 SPT	60 / 60		9,00 / 9,60	25 - 37 / 46 - 50			
						10,0	
3 SPT	41 / 41	41	12,00 / 12,41	17 - 30 / 50 R		12,0	
						14,0	
1 TP	30 / 30	30	14,90 / 15,20				
						16,0	

CONDICIONES SUPERFICIALES

De 0,00 a 1,10 m: RELLENO ANTRÓPICO FLOJO

30 cm iniciales de hormigón; seguidos de arenas limpias, heterométricas y sueltas no plástico. seco

De 1,10 a 2,80 m: ARENA CON INDICIOS DE ARCILLA DENSO. (Sustrato Terciario - A_M)

No plástico o plasticidad baja. Permeable cohesivo.
Color marrón anaranjado.
Indicios de gravas finas angulosas.

De 2,80 a 13,60 m: ARENAS CON ALGO DE GRAVAS FINAS. DENSO A MUY DENSO (Sustrato Terciario - A_M)
No plástico, ligeramente húmedos.
Color marrón anaranjado.
Gravas angulosas, poligénicas (fundamentalmente Qz, Fto), y heterométricas

Se observan pasadas limo-arcillosas (algunas - pocas)

De 13,60 a 18,80 m: ARCILLAS Y LIMOS ARENOSOS ALTERNANCIA. DURO - DENSO (Sustrato Terciario T_A - A_T)

~~Plasticidad~~ Plasticidad baja - media en los tramos arcillosos. Húmedo en los tramos arena-limosos

Realizado por: GMC

Sondista: JDLCD

Fecha: 11/03/24

Formato 003-02 Rev. 0

Geoprovi

SITUACIÓN DEL SONDEO:

TRABAJO N.º	CLIENTE	LOCALIDAD
	ENTECSA-MARSA	Valdebebas

OBRA	SONDEO N.º
Línea M Valdebebas	

HOJA 2 DE 2

MÉTODO DE PERFORACIÓN:

DIÁMETRO DE PERFORACIÓN:

REVESTIMIENTO:

NIVEL FREATICO				
HORA				
FECHA				
PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA				

PERFORACION	
EMPIEZA	TERMINA
HORA	HORA
FECHA	FECHA

NIVEL DE REFERENCIA:

COTA:

TIPO DE MUESTRA	CM. CLAVADOS / CM. RECUPERADOS	RECUPERACIÓN PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPES/15 CM. TOMAMUESTRAS	N 30	PROFUNDIDAD EN METROS	SIMBOLO GRAFICO DEL SUELO	CONDICIONES SUPERFICIALES
						16,0		Alternancia de colores gris-azulado y marrón-anaranjado. Indicios de gravas finas, angulosas, poligénicas
(2) TP	30/30	30	17,90 / 18,20			18,0		De 18,00 a m: LIMOS ARENOSOS Y ARENAS PURO-MUY DENSO. No plástico, ligeramente húmedo. Color marrón-anaranjado. Con nódulos de manganeso dispersos en la matriz. Pasadas arcillo-limosas
						20,0		
(3) TP	30/30	30	20,90 / 21,20					
						22,0		De 22,10 a 24,20 m, tramo arenoso con agua; a partir de 24,20 m, limos con pasadas de arcilla
(4) TP	25/25	25	23,95 / 24,20			24,0		
						26,0		A partir de 26,80 m, mayor frecuencia de pasadas centimétricas arcillo-limosas (TA)
(5) TP	30/30	30	26,90 / 27,20			28,0		
(6) TP	35/35	35	29,85 / 30,20			30,0		FIN DEL SONDEO a 30,50 m
						32,0		

Realizado por: _____ Sondista: _____

Fecha: _____

Formato 003-02 Rev. 0

APÉNDICE 2. CAMPAÑA GEOTÉCNICA. REGISTROS DE PENETRÓMETROS.

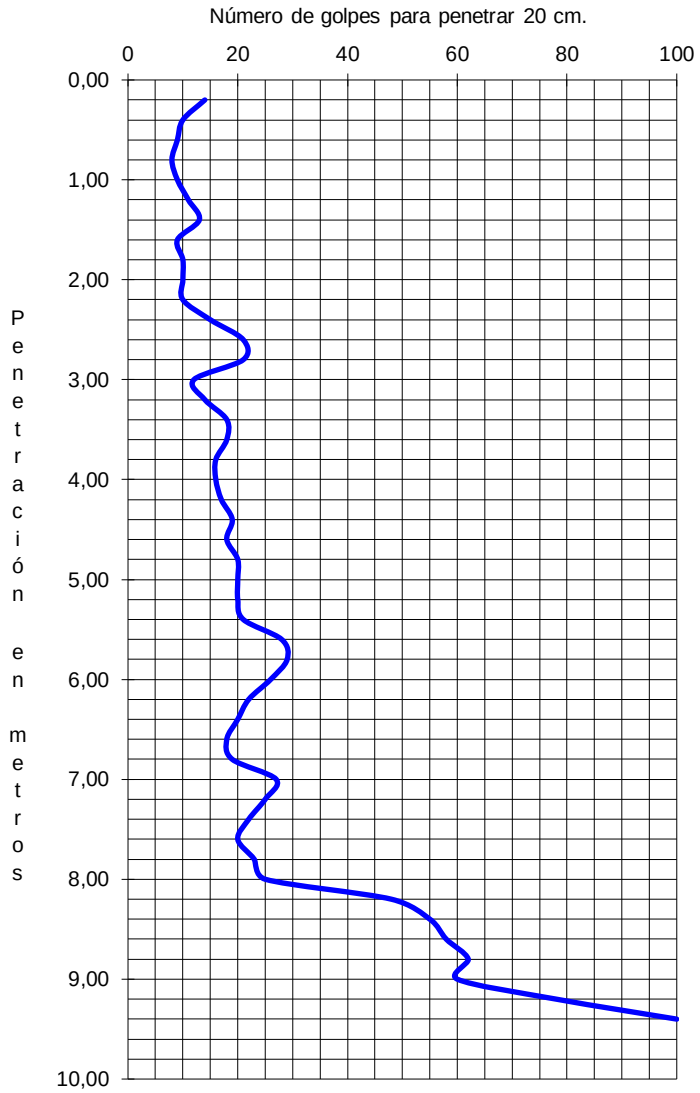
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	24/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-1**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	14	8,2	48
0,4	10	8,4	55
0,6	9	8,6	58
0,8	8	8,8	62
1	9	9	60
1,2	11	9,2	78
1,4	13	9,4	100
1,6	9	9,6	
1,8	10	9,8	
2	10	10	
2,2	10	10,2	
2,4	15	10,4	
2,6	21	10,6	
2,8	21	10,8	
3	12	11	
3,2	14	11,2	
3,4	18	11,4	
3,6	18	11,6	
3,8	16	11,8	
4	16	12	
4,2	17	12,2	
4,4	19	12,4	
4,6	18	12,6	
4,8	20	12,8	
5	20	13	
5,2	20	13,2	
5,4	21	13,4	
5,6	28	13,6	
5,8	29	13,8	
6	26	14	
6,2	22	14,2	
6,4	20	14,4	
6,6	18	14,6	
6,8	19	14,8	
7	27	15	
7,2	25	15,2	
7,4	22	15,4	
7,6	20	15,6	
7,8	23	15,8	
8	25	16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

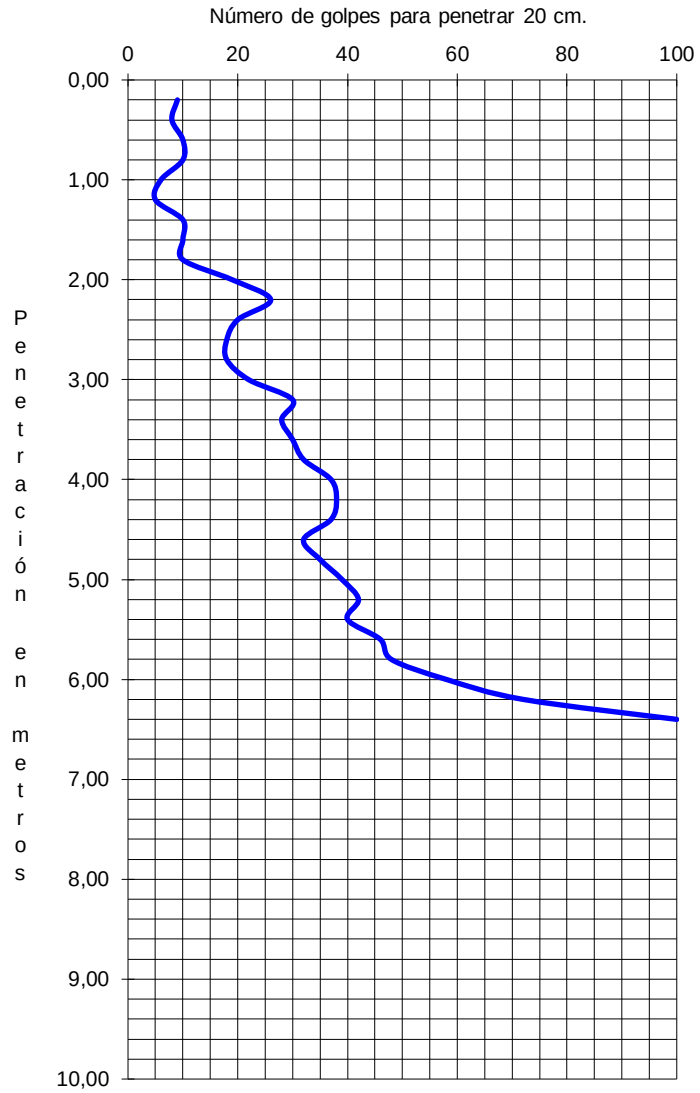
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	24/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-2**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	9	8,2	
0,4	8	8,4	
0,6	10	8,6	
0,8	10	8,8	
1	6	9	
1,2	5	9,2	
1,4	10	9,4	
1,6	10	9,6	
1,8	10	9,8	
2	19	10	
2,2	26	10,2	
2,4	20	10,4	
2,6	18	10,6	
2,8	18	10,8	
3	22	11	
3,2	30	11,2	
3,4	28	11,4	
3,6	30	11,6	
3,8	32	11,8	
4	37	12	
4,2	38	12,2	
4,4	37	12,4	
4,6	32	12,6	
4,8	35	12,8	
5	39	13	
5,2	42	13,2	
5,4	40	13,4	
5,6	46	13,6	
5,8	48	13,8	
6	58	14	
6,2	72	14,2	
6,4	100	14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

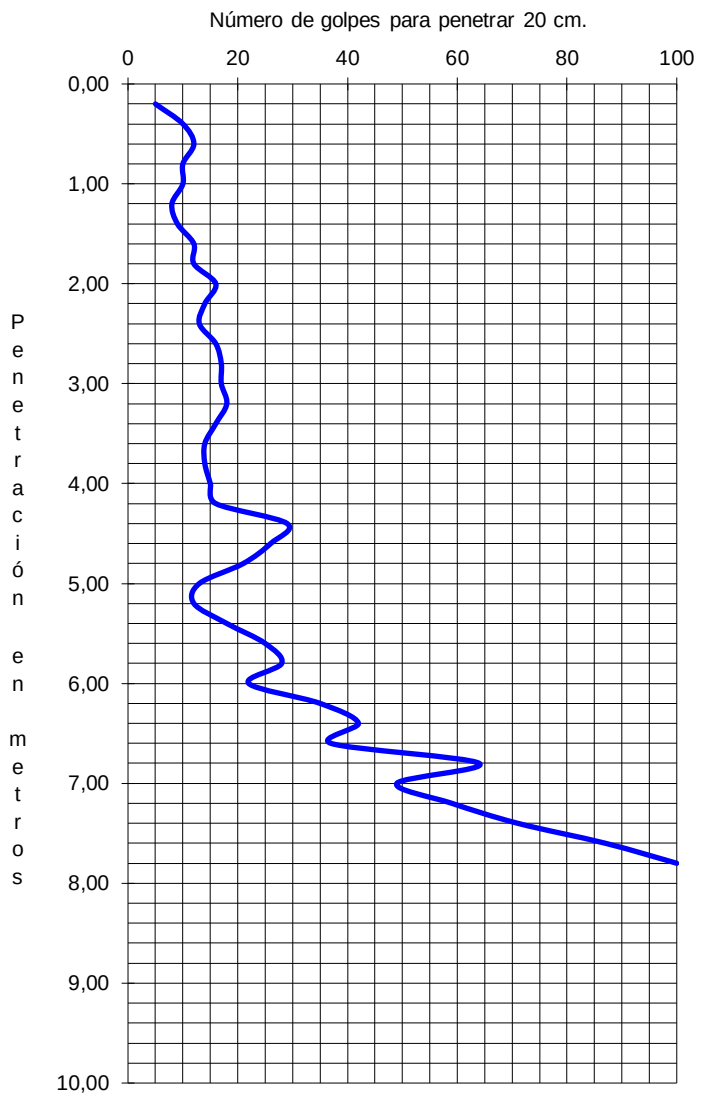
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO:	23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA:	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN:	AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO:	FRANCISCO SALINAS
TRABAJO:	PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	12/09/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-3**
Ensayos a realizar:		5 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	5	8,2	0
0,4	10	8,4	0
0,6	12	8,6	0
0,8	10	8,8	0
1	10	9	0
1,2	8	9,2	
1,4	9	9,4	
1,6	12	9,6	
1,8	12	9,8	
2	16	10	
2,2	14	10,2	
2,4	13	10,4	
2,6	16	10,6	
2,8	17	10,8	
3	17	11	
3,2	18	11,2	
3,4	16	11,4	
3,6	14	11,6	
3,8	14	11,8	
4	15	12	
4,2	16	12,2	
4,4	29	12,4	
4,6	26	12,6	
4,8	21	12,8	
5	13	13	
5,2	12	13,2	
5,4	18	13,4	
5,6	25	13,6	
5,8	28	13,8	
6	22	14	
6,2	35	14,2	
6,4	42	14,4	
6,6	37	14,6	
6,8	64	14,8	
7	49	15	
7,2	59	15,2	
7,4	71	15,4	
7,6	87	15,6	
7,8	100	15,8	
8	0	16	

Analista Operador	Responsable técnico
Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez	Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

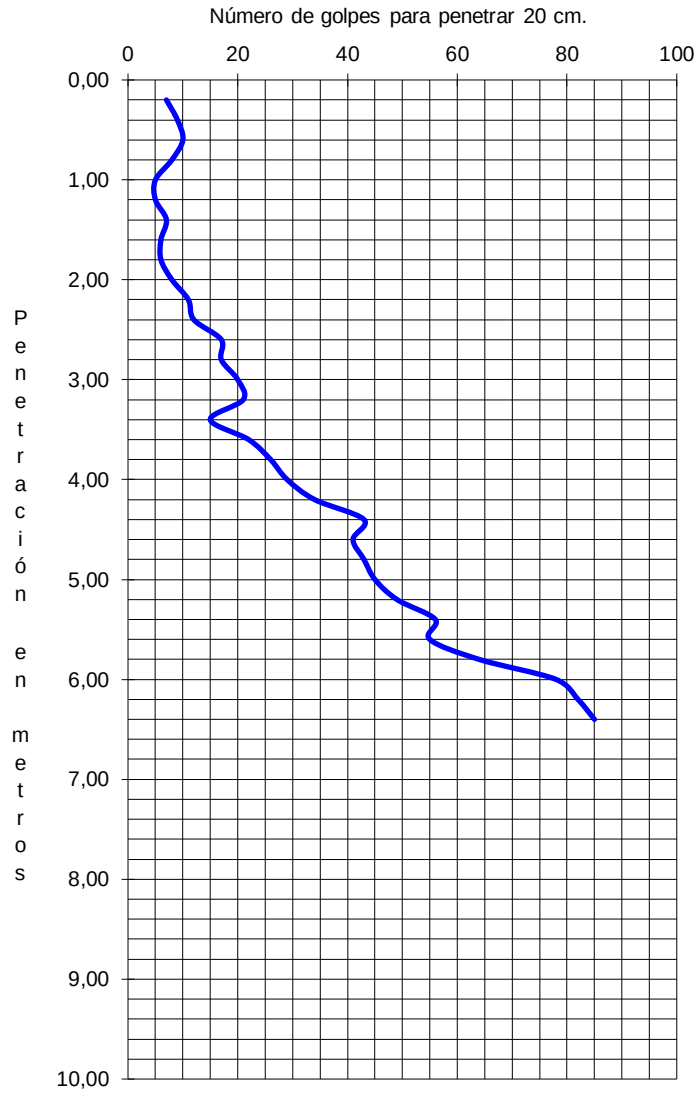
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	24/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-4**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	7	8,2	
0,4	9	8,4	
0,6	10	8,6	
0,8	8	8,8	
1	5	9	
1,2	5	9,2	
1,4	7	9,4	
1,6	6	9,6	
1,8	6	9,8	
2	8	10	
2,2	11	10,2	
2,4	12	10,4	
2,6	17	10,6	
2,8	17	10,8	
3	20	11	
3,2	21	11,2	
3,4	15	11,4	
3,6	22	11,6	
3,8	26	11,8	
4	29	12	
4,2	34	12,2	
4,4	43	12,4	
4,6	41	12,6	
4,8	43	12,8	
5	45	13	
5,2	49	13,2	
5,4	56	13,4	
5,6	55	13,6	
5,8	64	13,8	
6	78	14	
6,2	82	14,2	
6,4	85	14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

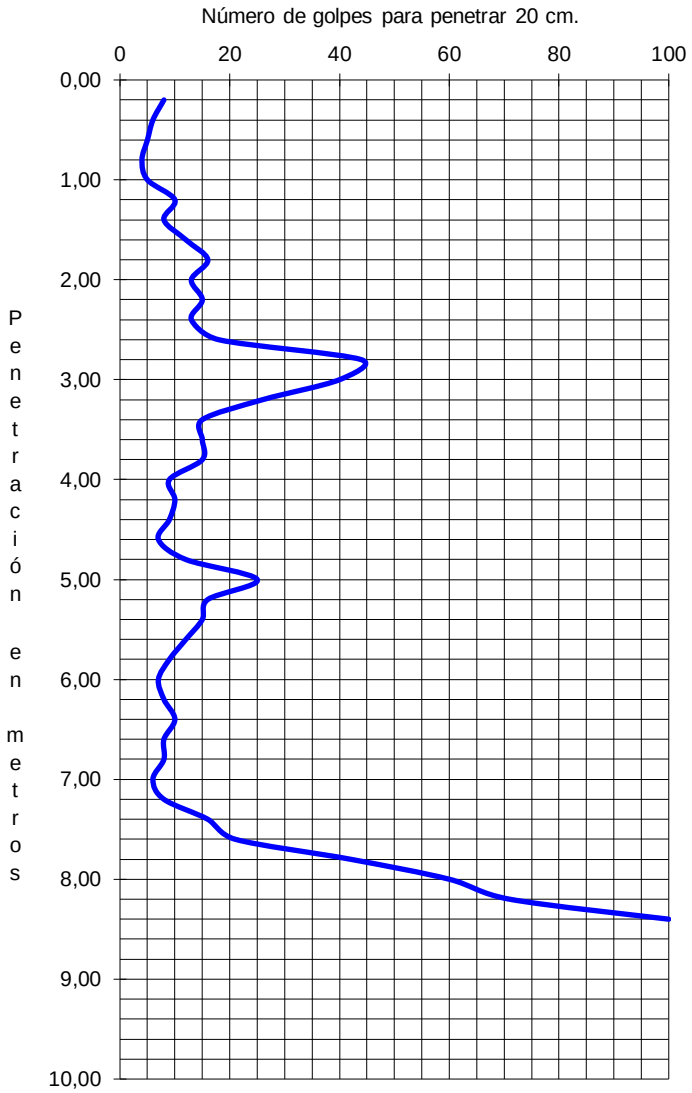
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	24/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-5**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	8	8,2	71
0,4	6	8,4	100
0,6	5	8,6	
0,8	4	8,8	
1	5	9	
1,2	10	9,2	
1,4	8	9,4	
1,6	12	9,6	
1,8	16	9,8	
2	13	10	
2,2	15	10,2	
2,4	13	10,4	
2,6	18	10,6	
2,8	44	10,8	
3	40	11	
3,2	26	11,2	
3,4	15	11,4	
3,6	15	11,6	
3,8	15	11,8	
4	9	12	
4,2	10	12,2	
4,4	9	12,4	
4,6	7	12,6	
4,8	12	12,8	
5	25	13	
5,2	16	13,2	
5,4	15	13,4	
5,6	12	13,6	
5,8	9	13,8	
6	7	14	
6,2	8	14,2	
6,4	10	14,4	
6,6	8	14,6	
6,8	8	14,8	
7	6	15	
7,2	8	15,2	
7,4	16	15,4	
7,6	21	15,6	
7,8	42	15,8	
8	60	16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

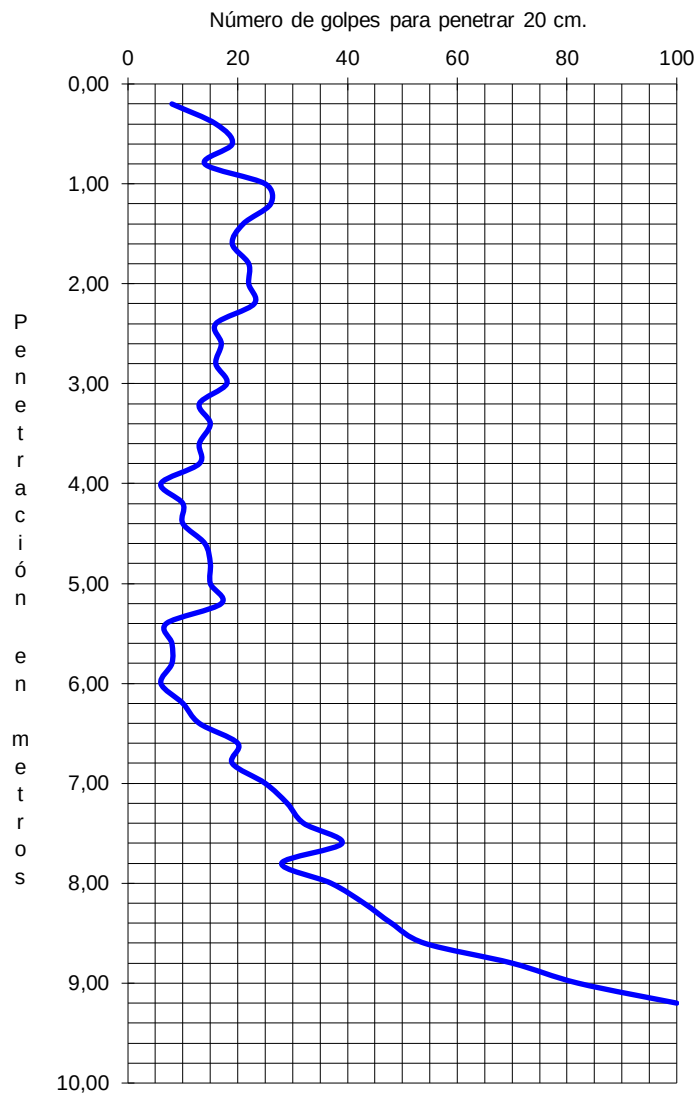
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	12/09/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-6**
Ensayos a realizar:		5 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	8	8,2	43
0,4	16	8,4	48
0,6	19	8,6	54
0,8	14	8,8	70
1	25	9	82
1,2	26	9,2	100
1,4	21	9,4	
1,6	19	9,6	
1,8	22	9,8	
2	22	10	
2,2	23	10,2	
2,4	16	10,4	
2,6	17	10,6	
2,8	16	10,8	
3	18	11	
3,2	13	11,2	
3,4	15	11,4	
3,6	13	11,6	
3,8	13	11,8	
4	6	12	
4,2	10	12,2	
4,4	10	12,4	
4,6	14	12,6	
4,8	15	12,8	
5	15	13	
5,2	17	13,2	
5,4	7	13,4	
5,6	8	13,6	
5,8	8	13,8	
6	6	14	
6,2	10	14,2	
6,4	13	14,4	
6,6	20	14,6	
6,8	19	14,8	
7	25	15	
7,2	29	15,2	
7,4	32	15,4	
7,6	39	15,6	
7,8	28	15,8	
8	37	16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

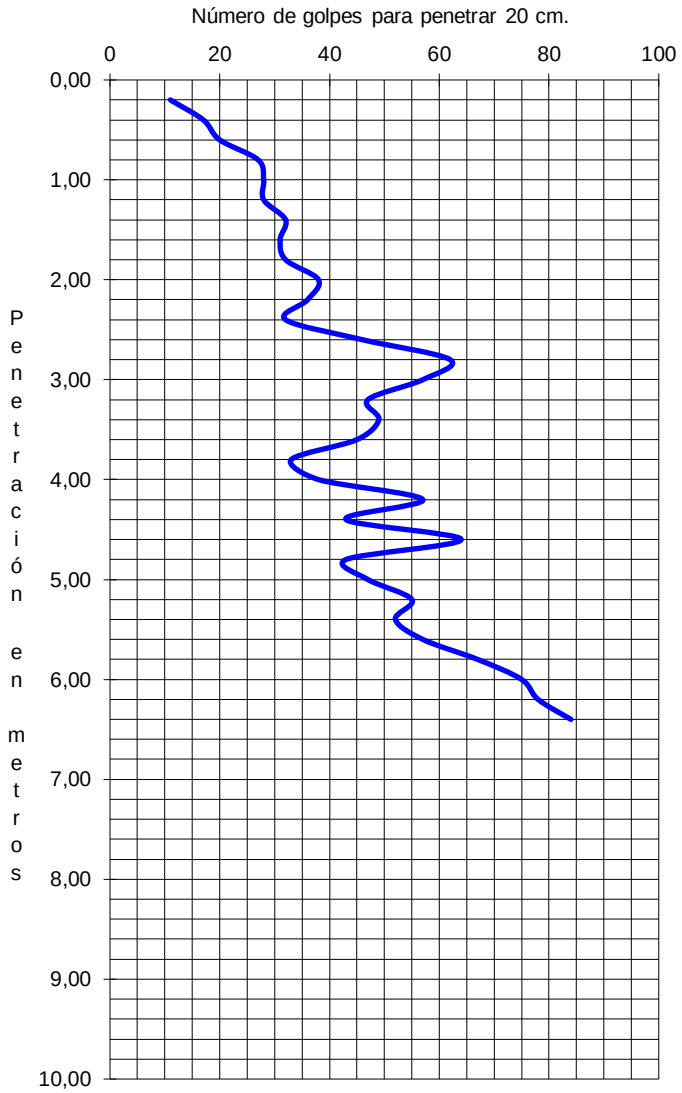
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	29/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-8**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	11	8,2	
0,4	17	8,4	
0,6	20	8,6	
0,8	27	8,8	
1	28	9	
1,2	28	9,2	
1,4	32	9,4	
1,6	31	9,6	
1,8	32	9,8	
2	38	10	
2,2	36	10,2	
2,4	32	10,4	
2,6	46	10,6	
2,8	62	10,8	
3	57	11	
3,2	47	11,2	
3,4	49	11,4	
3,6	45	11,6	
3,8	33	11,8	
4	38	12	
4,2	57	12,2	
4,4	43	12,4	
4,6	64	12,6	
4,8	43	12,8	
5	47	13	
5,2	55	13,2	
5,4	52	13,4	
5,6	57	13,6	
5,8	67	13,8	
6	75	14	
6,2	78	14,2	
6,4	84	14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

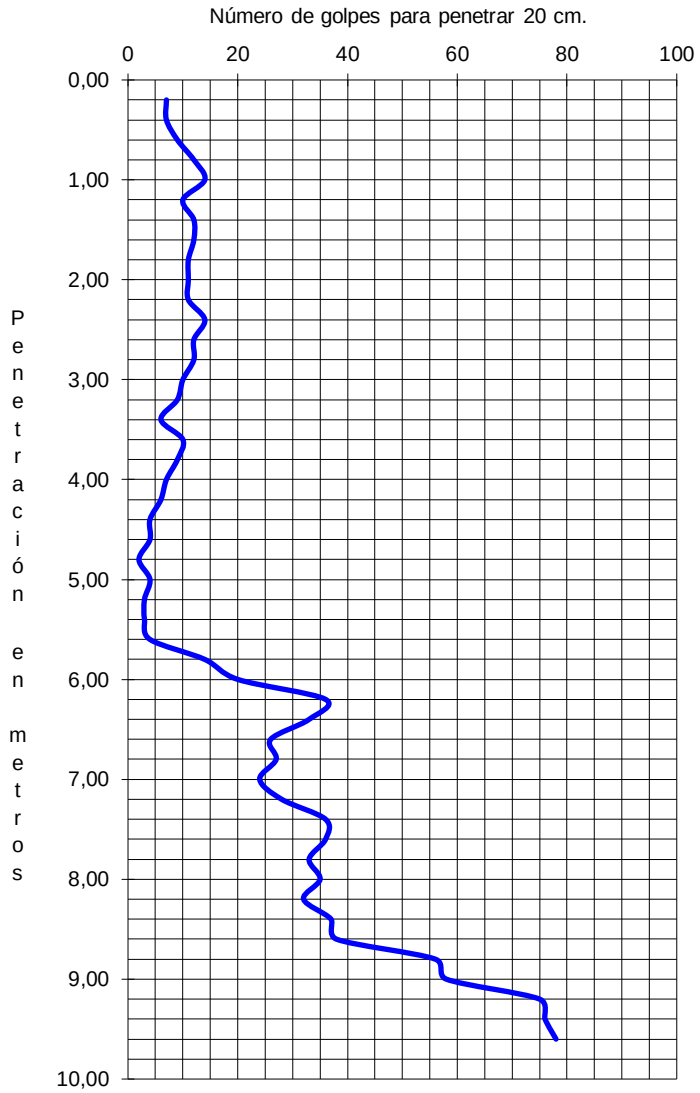
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	29/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-9**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	7	8,2	32
0,4	7	8,4	37
0,6	9	8,6	38
0,8	12	8,8	56
1	14	9	58
1,2	10	9,2	75
1,4	12	9,4	76
1,6	12	9,6	78
1,8	11	9,8	
2	11	10	
2,2	11	10,2	
2,4	14	10,4	
2,6	12	10,6	
2,8	12	10,8	
3	10	11	
3,2	9	11,2	
3,4	6	11,4	
3,6	10	11,6	
3,8	9	11,8	
4	7	12	
4,2	6	12,2	
4,4	4	12,4	
4,6	4	12,6	
4,8	2	12,8	
5	4	13	
5,2	3	13,2	
5,4	3	13,4	
5,6	4	13,6	
5,8	14	13,8	
6	20	14	
6,2	36	14,2	
6,4	33	14,4	
6,6	26	14,6	
6,8	27	14,8	
7	24	15	
7,2	28	15,2	
7,4	36	15,4	
7,6	36	15,6	
7,8	33	15,8	
8	35	16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

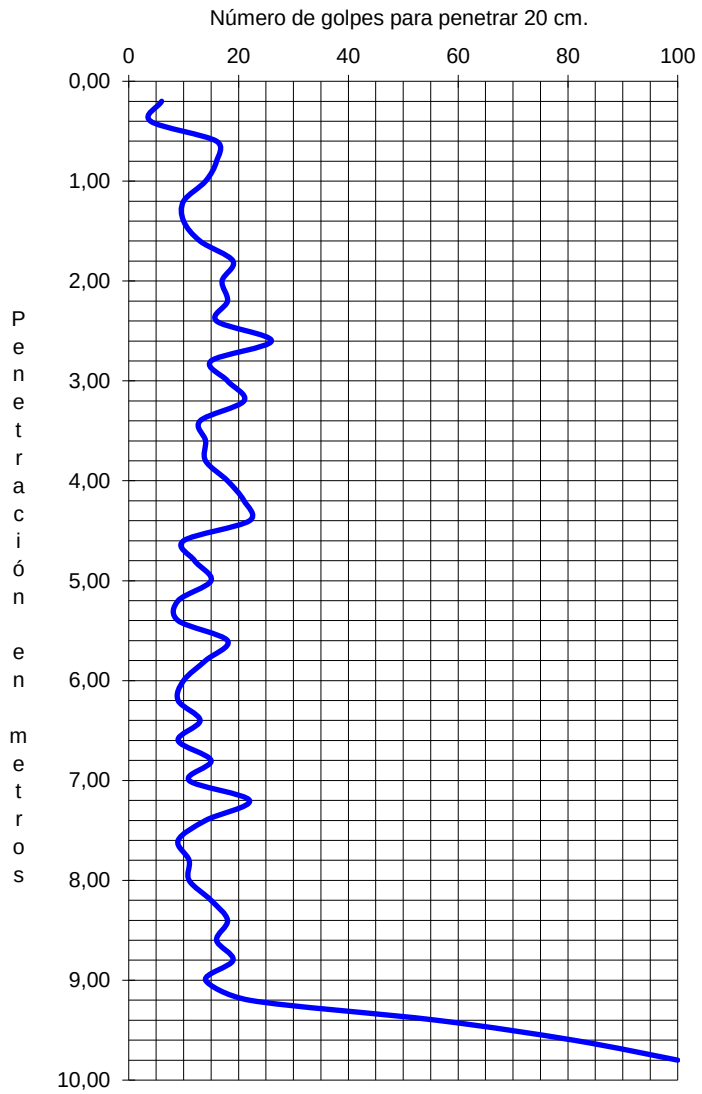
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	07/03/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 447.415,26**	**Y= 4.481.427,9**	**Z=671,58**	**Ensayo:** **P-10**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	6	8,2	15
0,4	4	8,4	18
0,6	16	8,6	16
0,8	16	8,8	19
1	14	9	14
1,2	10	9,2	22
1,4	10	9,4	56
1,6	13	9,6	81
1,8	19	9,8	100
2	17	10	
2,2	18	10,2	
2,4	16	10,4	
2,6	26	10,6	
2,8	15	10,8	
3	18	11	
3,2	21	11,2	
3,4	13	11,4	
3,6	14	11,6	
3,8	14	11,8	
4	18	12	
4,2	21	12,2	
4,4	22	12,4	
4,6	10	12,6	
4,8	12	12,8	
5	15	13	
5,2	9	13,2	
5,4	9	13,4	
5,6	18	13,6	
5,8	14	13,8	
6	10	14	
6,2	9	14,2	
6,4	13	14,4	
6,6	9	14,6	
6,8	15	14,8	
7	11	15	
7,2	22	15,2	
7,4	14	15,4	
7,6	9	15,6	
7,8	11	15,8	
8	11	16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

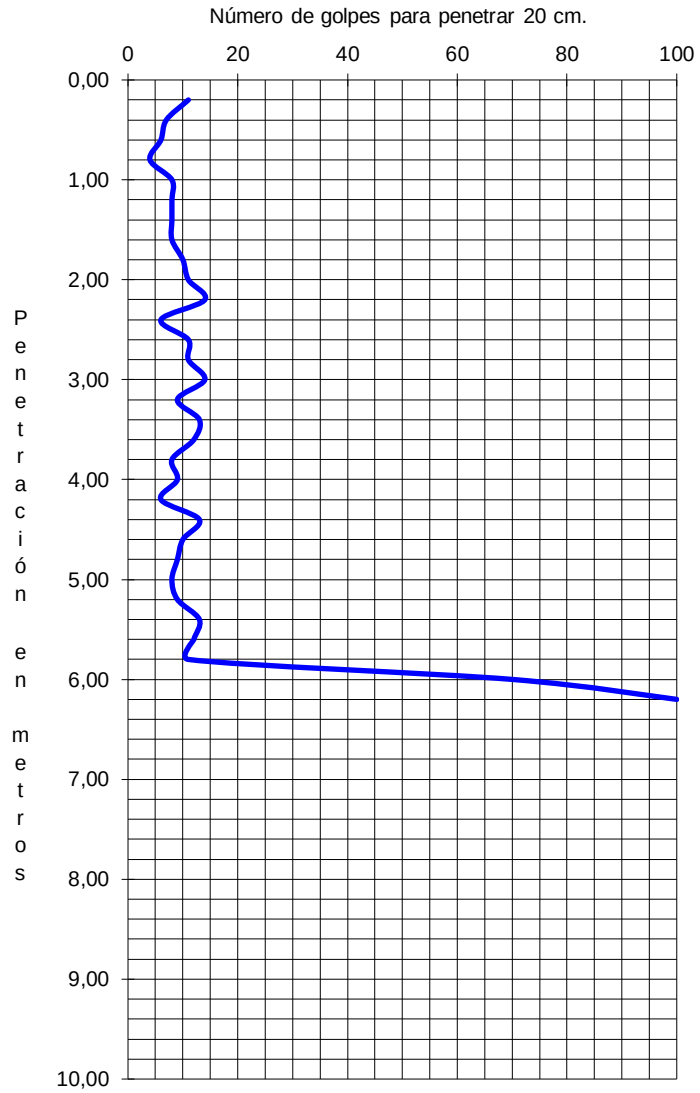
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	31/07/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-11**
Ensayos a realizar:		5 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	11	8,2	
0,4	7	8,4	
0,6	6	8,6	
0,8	4	8,8	
1	8	9	
1,2	8	9,2	
1,4	8	9,4	
1,6	8	9,6	
1,8	10	9,8	
2	11	10	
2,2	14	10,2	
2,4	6	10,4	
2,6	11	10,6	
2,8	11	10,8	
3	14	11	
3,2	9	11,2	
3,4	13	11,4	
3,6	12	11,6	
3,8	8	11,8	
4	9	12	
4,2	6	12,2	
4,4	13	12,4	
4,6	10	12,6	
4,8	9	12,8	
5	8	13	
5,2	9	13,2	
5,4	13	13,4	
5,6	12	13,6	
5,8	11	13,8	
6	70	14	
6,2	100	14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

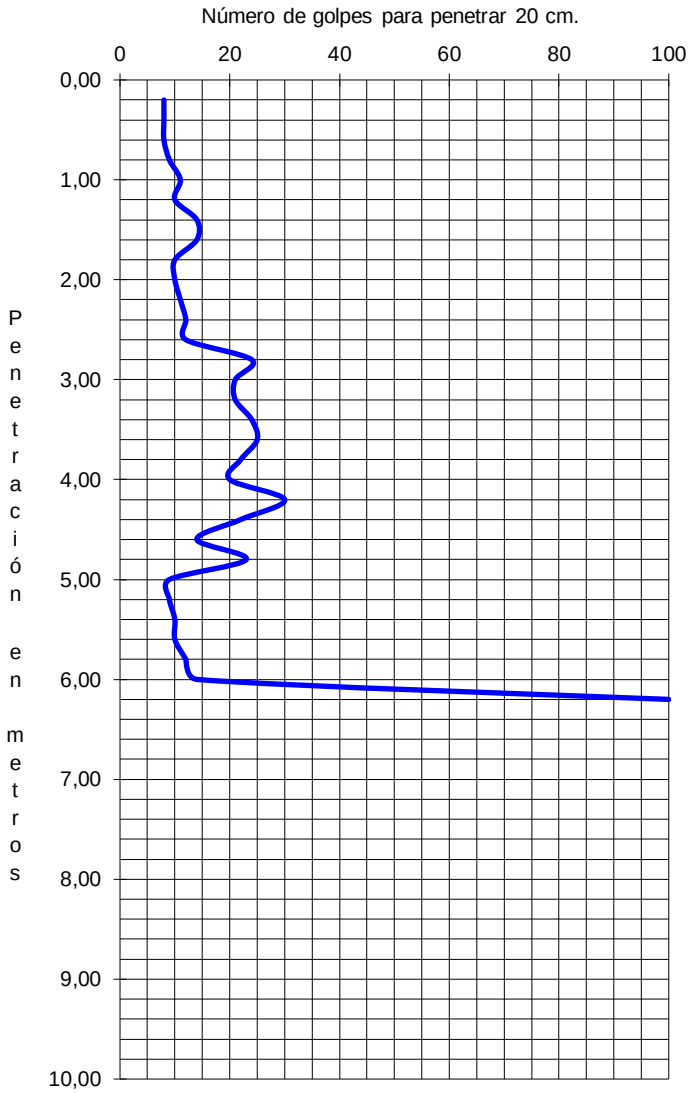
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	31/07/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-11 B**
Ensayos a realizar:		5 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	8	8,2	
0,4	8	8,4	
0,6	8	8,6	
0,8	9	8,8	
1	11	9	
1,2	10	9,2	
1,4	14	9,4	
1,6	14	9,6	
1,8	10	9,8	
2	10	10	
2,2	11	10,2	
2,4	12	10,4	
2,6	12	10,6	
2,8	24	10,8	
3	21	11	
3,2	21	11,2	
3,4	24	11,4	
3,6	25	11,6	
3,8	22	11,8	
4	20	12	
4,2	30	12,2	
4,4	22	12,4	
4,6	14	12,6	
4,8	23	12,8	
5	9	13	
5,2	9	13,2	
5,4	10	13,4	
5,6	10	13,6	
5,8	12	13,8	
6	14	14	
6,2	100	14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

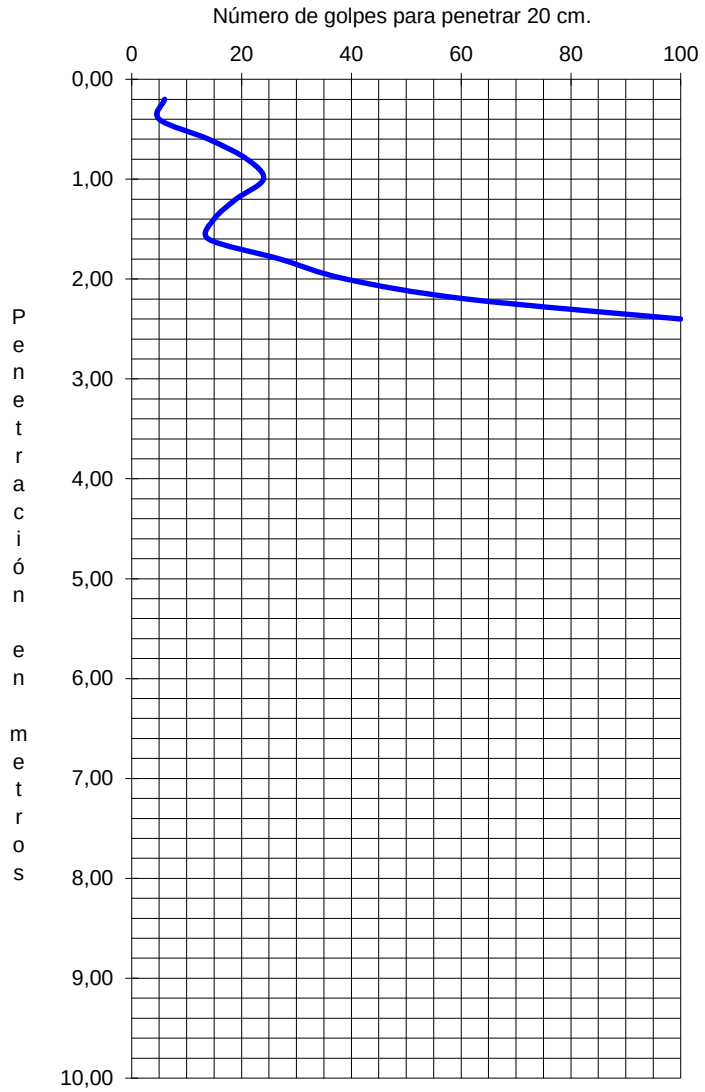
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	07/03/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 447979,58**	**Y= 4481841,5**	**Z= 648,01**	**Ensayo:** **P-12-1**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	6	8,2	
0,4	5	8,4	
0,6	14	8,6	
0,8	21	8,8	
1	24	9	
1,2	19	9,2	
1,4	15	9,4	
1,6	14	9,6	
1,8	27	9,8	
2	39	10	
2,2	61	10,2	
2,4	100	10,4	
2,6		10,6	
2,8		10,8	
3		11	
3,2		11,2	
3,4		11,4	
3,6		11,6	
3,8		11,8	
4		12	
4,2		12,2	
4,4		12,4	
4,6		12,6	
4,8		12,8	
5		13	
5,2		13,2	
5,4		13,4	
5,6		13,6	
5,8		13,8	
6		14	
6,2		14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

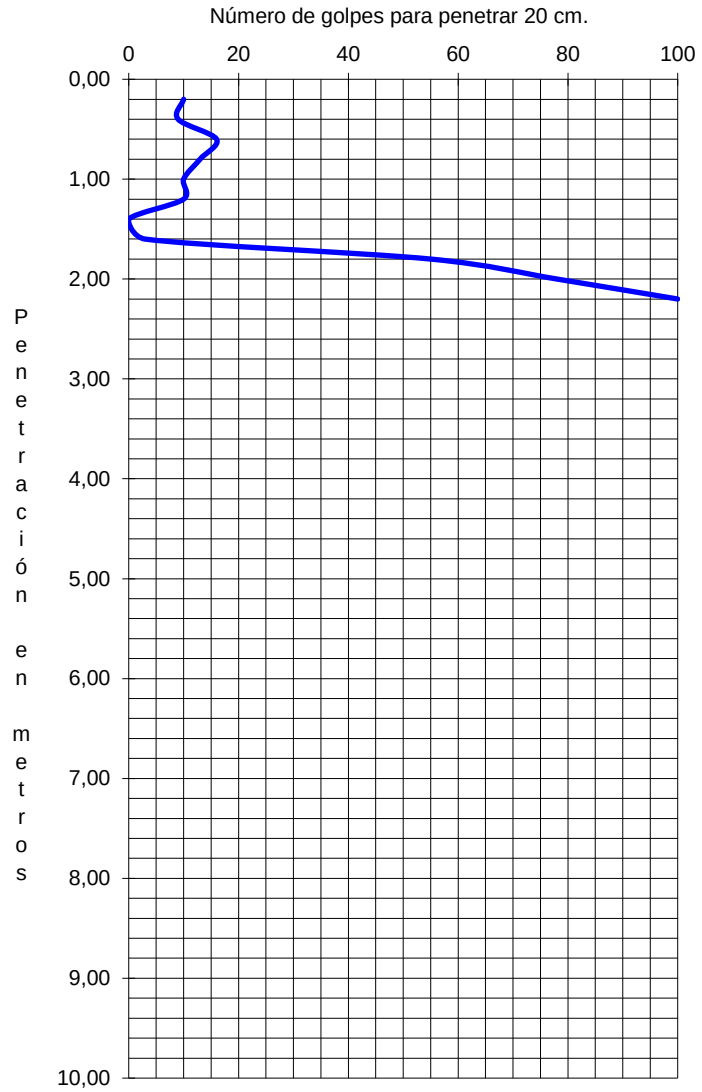
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	06/03/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=448088,5**	**Y=4481890,1**	**653,74**	**Ensayo:** **P-12-2**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	10	8,2	
0,4	9	8,4	
0,6	16	8,6	
0,8	13	8,8	
1	10	9	
1,2	10	9,2	
1,4	0	9,4	
1,6	3	9,6	
1,8	55	9,8	
2	78	10	
2,2	100	10,2	
2,4		10,4	
2,6		10,6	
2,8		10,8	
3		11	
3,2		11,2	
3,4		11,4	
3,6		11,6	
3,8		11,8	
4		12	
4,2		12,2	
4,4		12,4	
4,6		12,6	
4,8		12,8	
5		13	
5,2		13,2	
5,4		13,4	
5,6		13,6	
5,8		13,8	
6		14	
6,2		14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

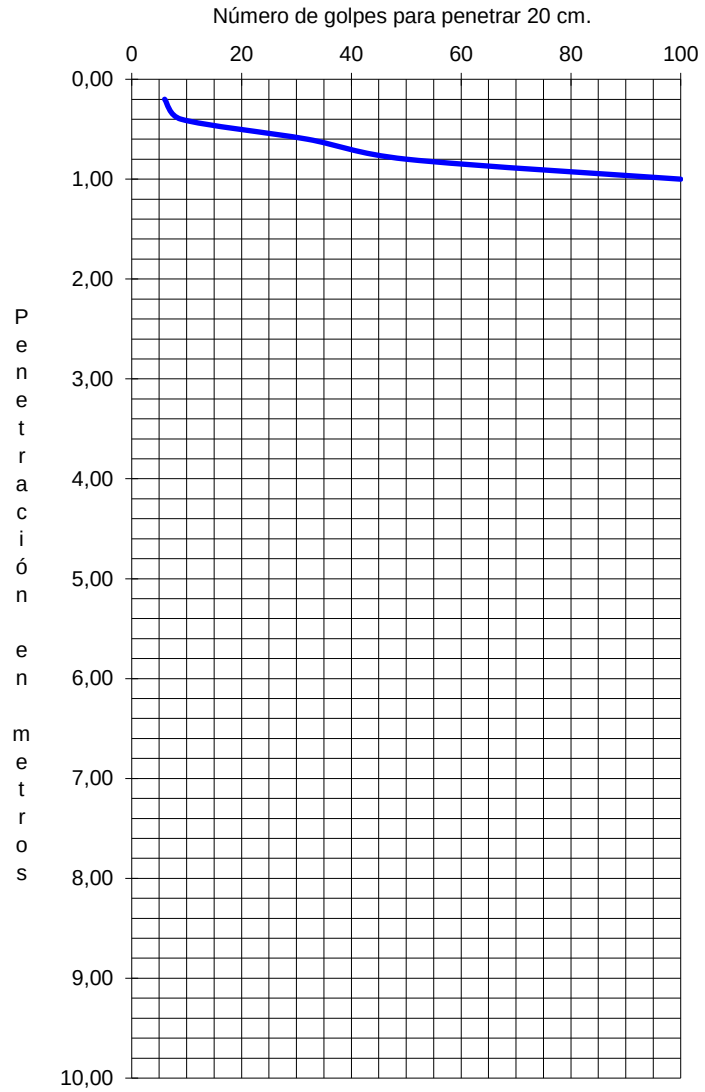
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	06/03/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 448306,9**	**Y= 4481895,2**	**Z= 652,62**	**Ensayo:** **P-12-3**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	6	8,2	
0,4	9	8,4	
0,6	32	8,6	
0,8	50	8,8	
1	100	9	
1,2		9,2	
1,4		9,4	
1,6		9,6	
1,8		9,8	
2		10	
2,2		10,2	
2,4		10,4	
2,6		10,6	
2,8		10,8	
3		11	
3,2		11,2	
3,4		11,4	
3,6		11,6	
3,8		11,8	
4		12	
4,2		12,2	
4,4		12,4	
4,6		12,6	
4,8		12,8	
5		13	
5,2		13,2	
5,4		13,4	
5,6		13,6	
5,8		13,8	
6		14	
6,2		14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

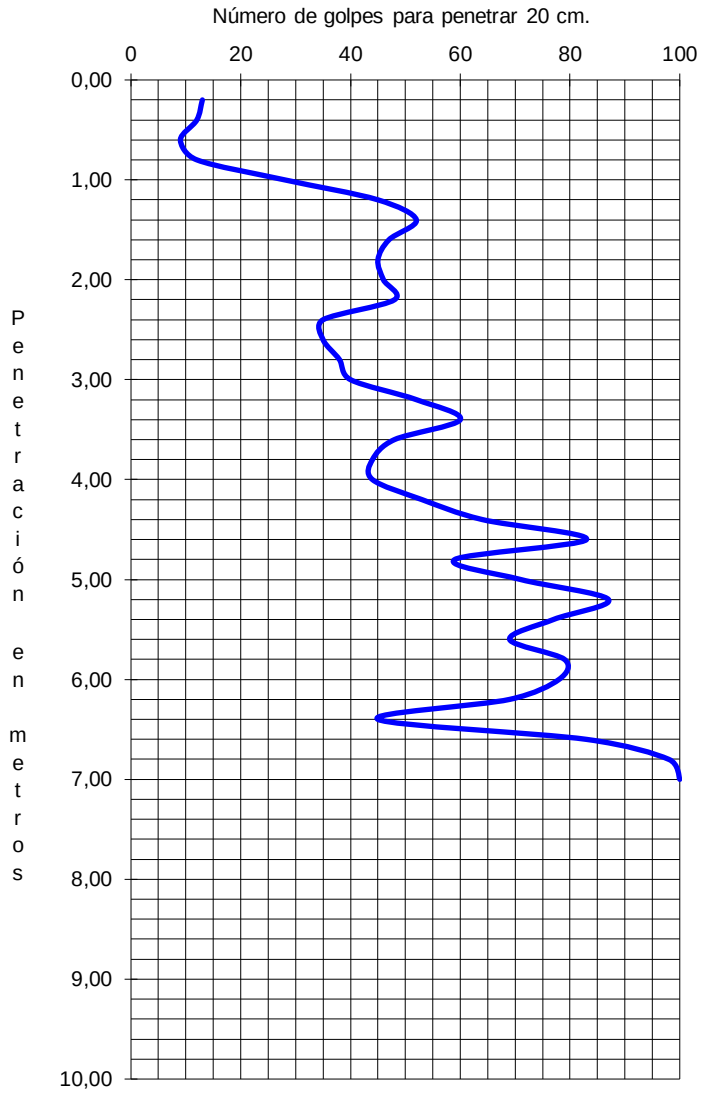
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	29/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-13**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	13	8,2	
0,4	12	8,4	
0,6	9	8,6	
0,8	12	8,8	
1	28	9	
1,2	45	9,2	
1,4	52	9,4	
1,6	47	9,6	
1,8	45	9,8	
2	46	10	
2,2	48	10,2	
2,4	35	10,4	
2,6	35	10,6	
2,8	38	10,8	
3	40	11	
3,2	52	11,2	
3,4	60	11,4	
3,6	48	11,6	
3,8	44	11,8	
4	44	12	
4,2	53	12,2	
4,4	64	12,4	
4,6	83	12,6	
4,8	59	12,8	
5	71	13	
5,2	87	13,2	
5,4	77	13,4	
5,6	69	13,6	
5,8	79	13,8	
6	78	14	
6,2	69	14,2	
6,4	45	14,4	
6,6	83	14,6	
6,8	98	14,8	
7	100	15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

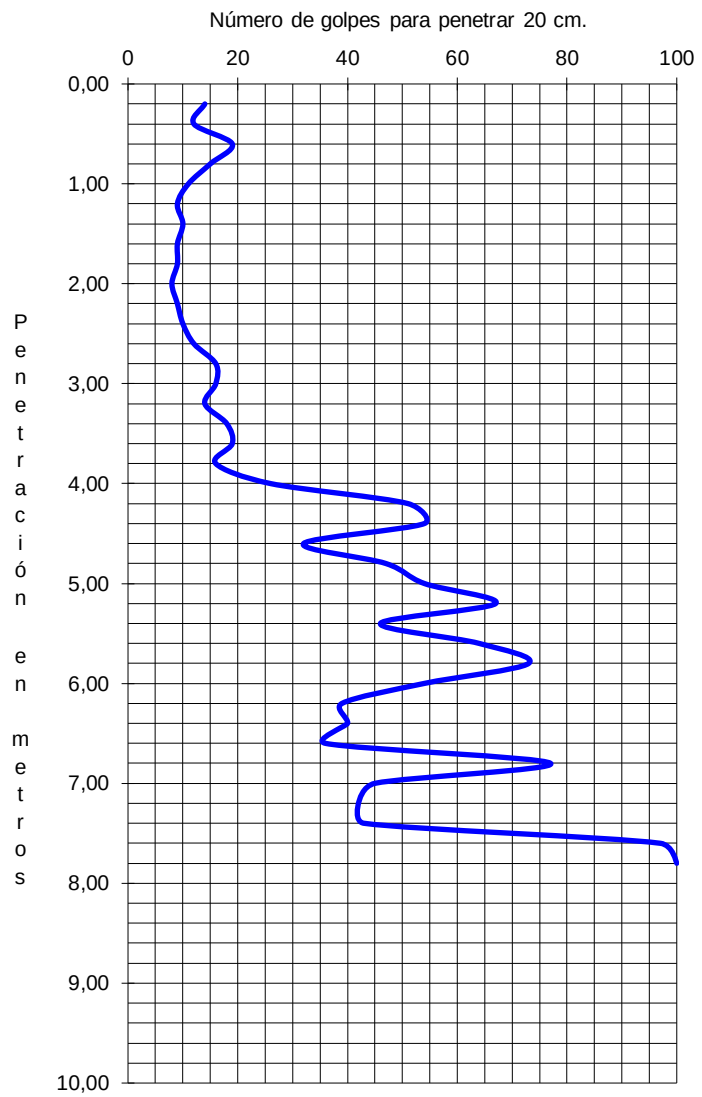
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	29/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-14**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	14	8,2	
0,4	12	8,4	
0,6	19	8,6	
0,8	15	8,8	
1	11	9	
1,2	9	9,2	
1,4	10	9,4	
1,6	9	9,6	
1,8	9	9,8	
2	8	10	
2,2	9	10,2	
2,4	10	10,4	
2,6	12	10,6	
2,8	16	10,8	
3	16	11	
3,2	14	11,2	
3,4	18	11,4	
3,6	19	11,6	
3,8	16	11,8	
4	26	12	
4,2	51	12,2	
4,4	54	12,4	
4,6	32	12,6	
4,8	47	12,8	
5	54	13	
5,2	67	13,2	
5,4	46	13,4	
5,6	64	13,6	
5,8	73	13,8	
6	54	14	
6,2	39	14,2	
6,4	40	14,4	
6,6	36	14,6	
6,8	77	14,8	
7	45	15	
7,2	42	15,2	
7,4	43	15,4	
7,6	97	15,6	
7,8	100	15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

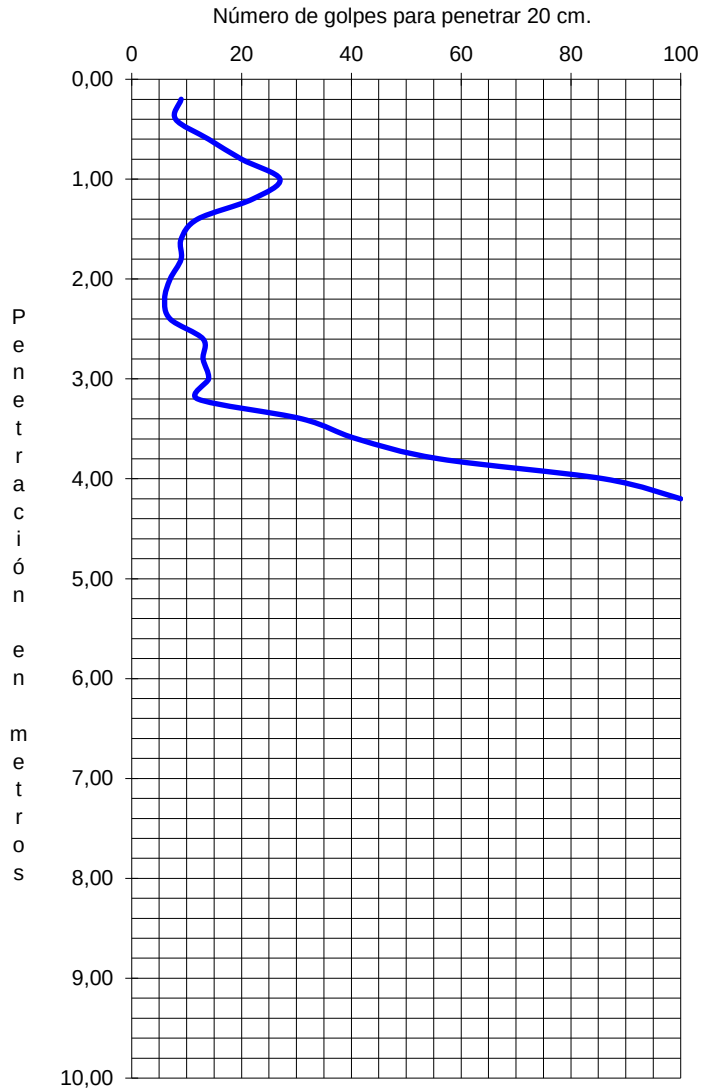
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	06/03/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 448875,34**	**Y= 4481563,4**	**Z= 632,57**	**Ensayo:** **P-15-1**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	9	8,2	
0,4	8	8,4	
0,6	14	8,6	
0,8	20	8,8	
1	27	9	
1,2	22	9,2	
1,4	12	9,4	
1,6	9	9,6	
1,8	9	9,8	
2	7	10	
2,2	6	10,2	
2,4	7	10,4	
2,6	13	10,6	
2,8	13	10,8	
3	14	11	
3,2	12	11,2	
3,4	31	11,4	
3,6	41	11,6	
3,8	56	11,8	
4	86	12	
4,2	100	12,2	
4,4		12,4	
4,6		12,6	
4,8		12,8	
5		13	
5,2		13,2	
5,4		13,4	
5,6		13,6	
5,8		13,8	
6		14	
6,2		14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

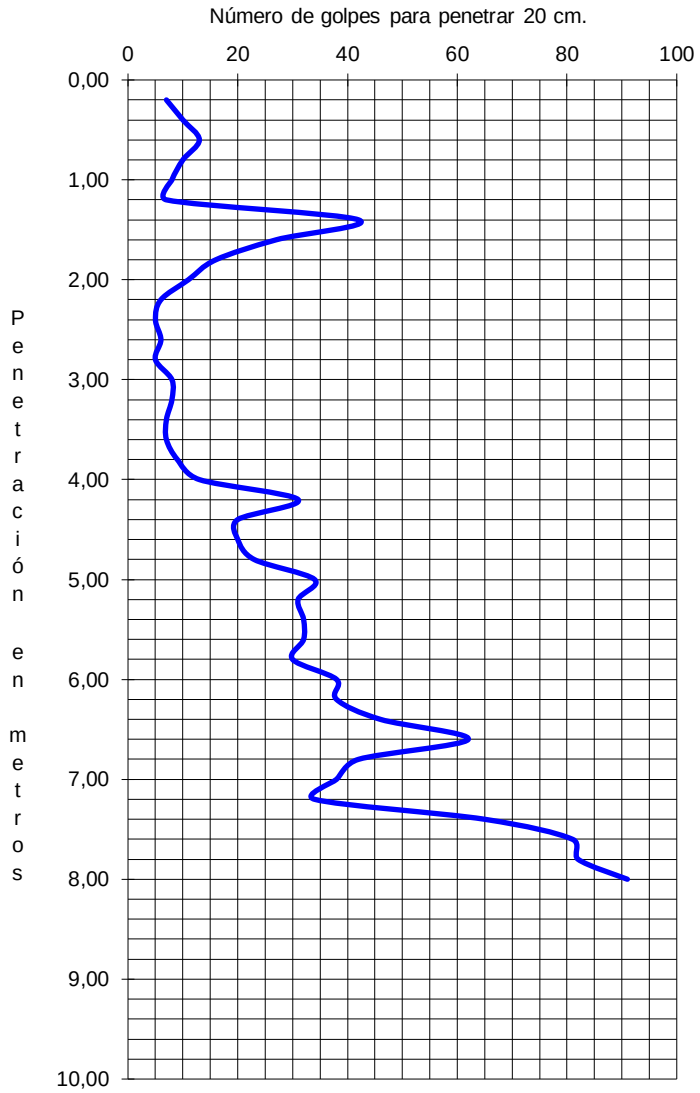
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	29/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-15-2**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	7	8,2	
0,4	10	8,4	
0,6	13	8,6	
0,8	10	8,8	
1	8	9	
1,2	7	9,2	
1,4	42	9,4	
1,6	27	9,6	
1,8	16	9,8	
2	11	10	
2,2	6	10,2	
2,4	5	10,4	
2,6	6	10,6	
2,8	5	10,8	
3	8	11	
3,2	8	11,2	
3,4	7	11,4	
3,6	7	11,6	
3,8	9	11,8	
4	13	12	
4,2	31	12,2	
4,4	20	12,4	
4,6	20	12,6	
4,8	23	12,8	
5	34	13	
5,2	31	13,2	
5,4	32	13,4	
5,6	32	13,6	
5,8	30	13,8	
6	38	14	
6,2	38	14,2	
6,4	46	14,4	
6,6	62	14,6	
6,8	42	14,8	
7	38	15	
7,2	34	15,2	
7,4	65	15,4	
7,6	81	15,6	
7,8	82	15,8	
8	91	16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

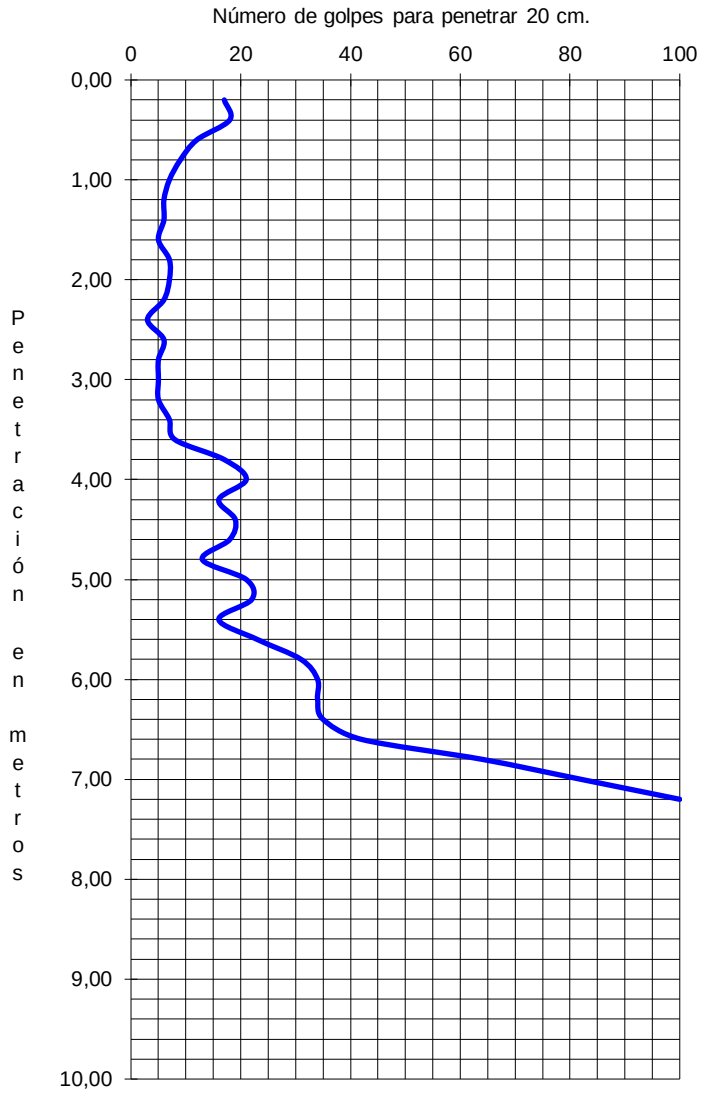
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	29/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-16**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	17	8,2	
0,4	18	8,4	
0,6	12	8,6	
0,8	9	8,8	
1	7	9	
1,2	6	9,2	
1,4	6	9,4	
1,6	5	9,6	
1,8	7	9,8	
2	7	10	
2,2	6	10,2	
2,4	3	10,4	
2,6	6	10,6	
2,8	5	10,8	
3	5	11	
3,2	5	11,2	
3,4	7	11,4	
3,6	8	11,6	
3,8	17	11,8	
4	21	12	
4,2	16	12,2	
4,4	19	12,4	
4,6	18	12,6	
4,8	13	12,8	
5	21	13	
5,2	22	13,2	
5,4	16	13,4	
5,6	23	13,6	
5,8	31	13,8	
6	34	14	
6,2	34	14,2	
6,4	35	14,4	
6,6	42	14,6	
6,8	64	14,8	
7	82	15	
7,2	100	15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

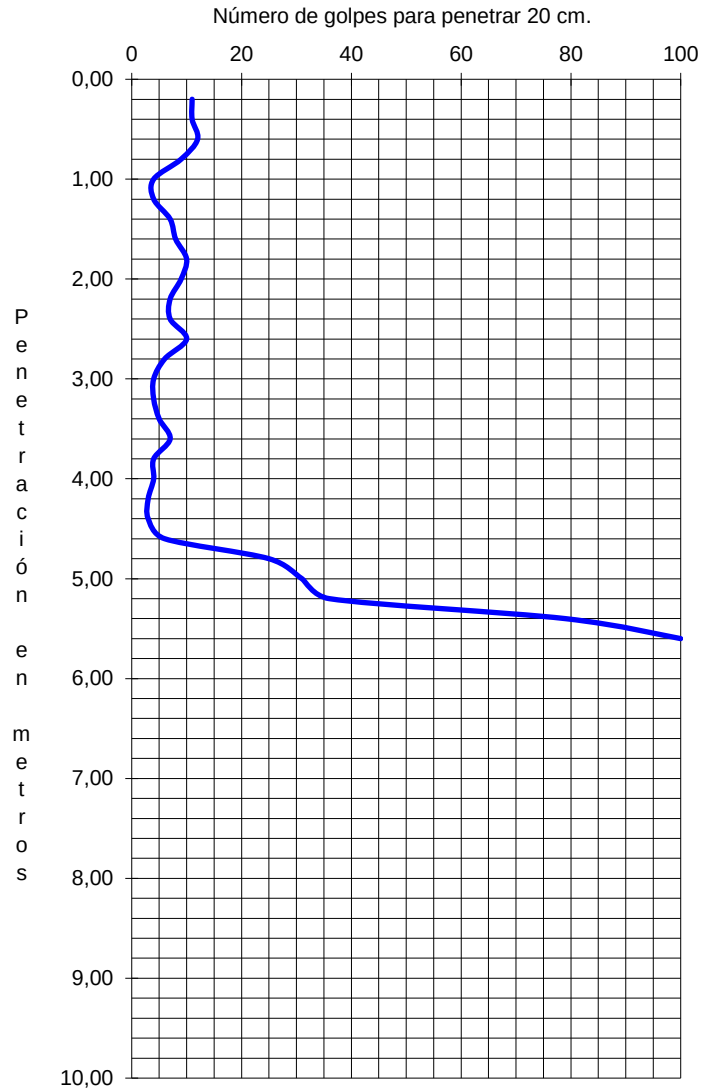
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	23/01/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 449273,37**	**Y= 4481869,71**	**Z= 618,53**	**Ensayo:** **P-17-1**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	11	8,2	
0,4	11	8,4	
0,6	12	8,6	
0,8	9	8,8	
1	4	9	
1,2	4	9,2	
1,4	7	9,4	
1,6	8	9,6	
1,8	10	9,8	
2	9	10	
2,2	7	10,2	
2,4	7	10,4	
2,6	10	10,6	
2,8	6	10,8	
3	4	11	
3,2	4	11,2	
3,4	5	11,4	
3,6	7	11,6	
3,8	4	11,8	
4	4	12	
4,2	3	12,2	
4,4	3	12,4	
4,6	6	12,6	
4,8	25	12,8	
5	31	13	
5,2	36	13,2	
5,4	79	13,4	
5,6	100	13,6	
5,8		13,8	
6		14	
6,2		14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

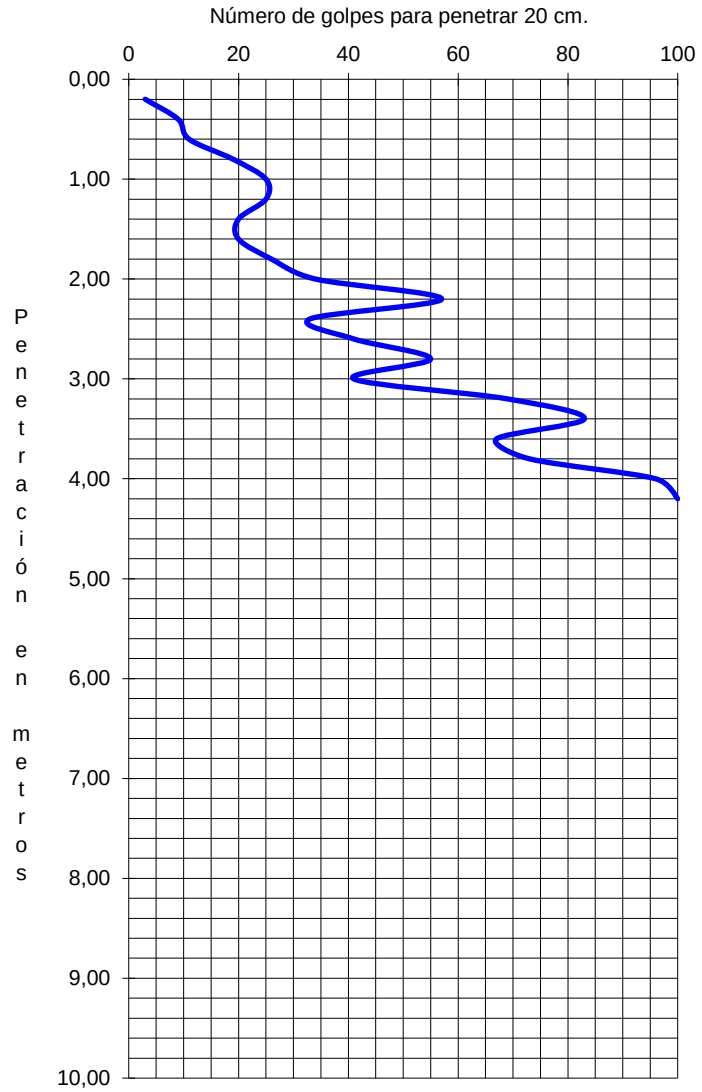
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	23/01/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 449469,4775**	**Y= 4482326,17**	**Z= 621,42**	**Ensayo:** **P-17-2**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	3	8,2	
0,4	9	8,4	
0,6	11	8,6	
0,8	19	8,8	
1	25	9	
1,2	25	9,2	
1,4	20	9,4	
1,6	20	9,6	
1,8	26	9,8	
2	34	10	
2,2	57	10,2	
2,4	33	10,4	
2,6	41	10,6	
2,8	55	10,8	
3	41	11	
3,2	69	11,2	
3,4	83	11,4	
3,6	67	11,6	
3,8	73	11,8	
4	96	12	
4,2	100	12,2	
4,4		12,4	
4,6		12,6	
4,8		12,8	
5		13	
5,2		13,2	
5,4		13,4	
5,6		13,6	
5,8		13,8	
6		14	
6,2		14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

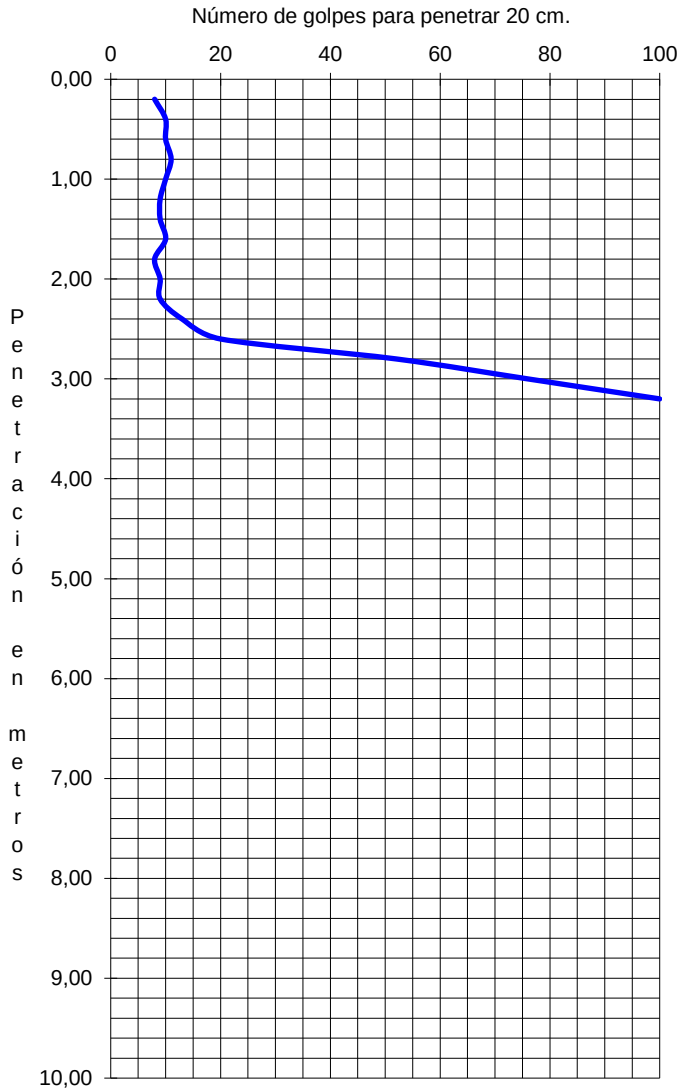
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	23/01/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 449647,19**	**Y= 4483117,62**	**Z= 622,58**	**Ensayo:** **P-18**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	8	8,2	
0,4	10	8,4	
0,6	10	8,6	
0,8	11	8,8	
1	10	9	
1,2	9	9,2	
1,4	9	9,4	
1,6	10	9,6	
1,8	8	9,8	
2	9	10	
2,2	9	10,2	
2,4	13	10,4	
2,6	20	10,6	
2,8	52	10,8	
3	76	11	
3,2	100	11,2	
3,4		11,4	
3,6		11,6	
3,8		11,8	
4		12	
4,2		12,2	
4,4		12,4	
4,6		12,6	
4,8		12,8	
5		13	
5,2		13,2	
5,4		13,4	
5,6		13,6	
5,8		13,8	
6		14	
6,2		14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

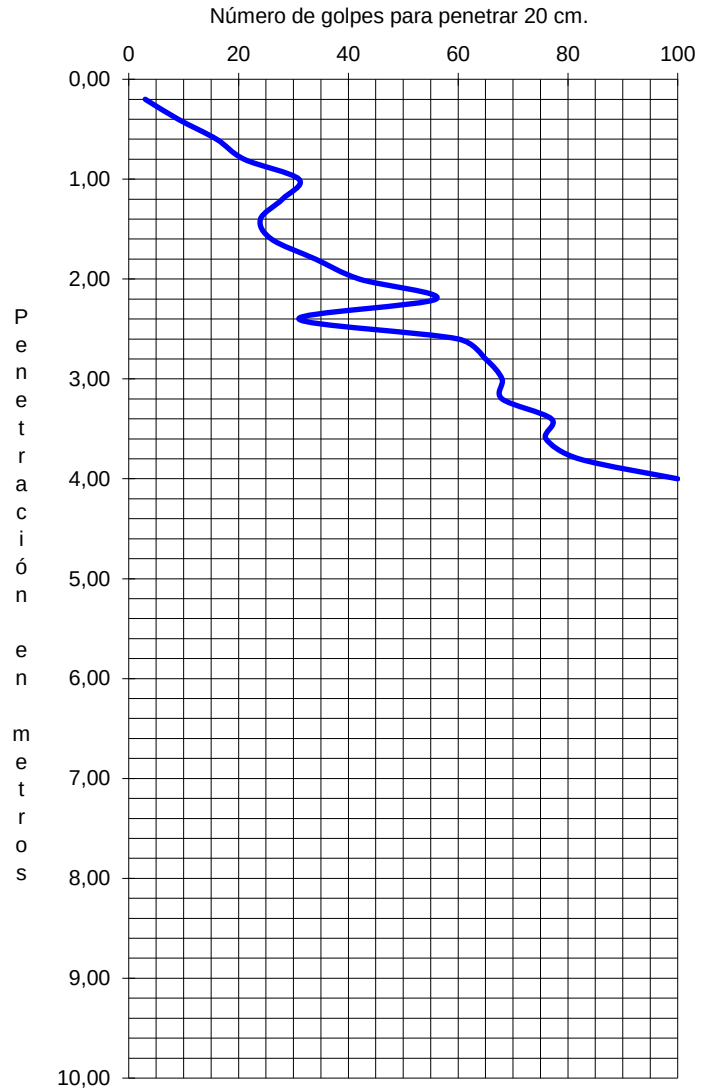
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO:	23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA:	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN:	AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO:	FRANCISCO SALINAS
TRABAJO:	PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	23/01/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 449461,74**	**Y= 4482756,35**	**Z= 618,74**	**Ensayo:** **P-19-1**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	3	8,2	
0,4	9	8,4	
0,6	16	8,6	
0,8	21	8,8	
1	31	9	
1,2	28	9,2	
1,4	24	9,4	
1,6	26	9,6	
1,8	34	9,8	
2	42	10	
2,2	56	10,2	
2,4	31	10,4	
2,6	60	10,6	
2,8	65	10,8	
3	68	11	
3,2	68	11,2	
3,4	77	11,4	
3,6	76	11,6	
3,8	82	11,8	
4	100	12	
4,2		12,2	
4,4		12,4	
4,6		12,6	
4,8		12,8	
5		13	
5,2		13,2	
5,4		13,4	
5,6		13,6	
5,8		13,8	
6		14	
6,2		14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador	Responsable técnico
Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez	Fdo. Luis A. García Borrego

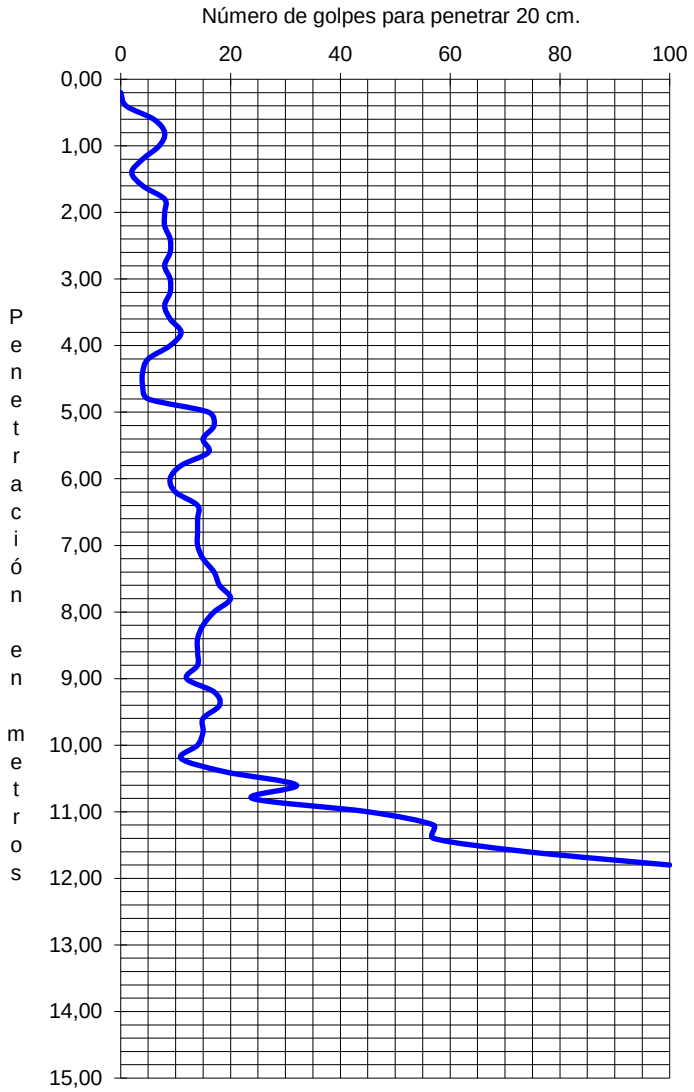
Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	23/01/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 449144,68**	**Y= 4483140,27**	**Z= 636**	**Ensayo:** **P-19-2**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	0	8,2	15
0,4	1	8,4	14
0,6	6	8,6	14
0,8	8	8,8	14
1	7	9	12
1,2	4	9,2	17
1,4	2	9,4	18
1,6	4	9,6	15
1,8	8	9,8	15
2	8	10	14
2,2	8	10,2	11
2,4	9	10,4	19
2,6	9	10,6	32
2,8	8	10,8	24
3	9	11	45
3,2	9	11,2	57
3,4	8	11,4	57
3,6	9	11,6	74
3,8	11	11,8	100
4	9	12	
4,2	5	12,2	
4,4	4	12,4	
4,6	4	12,6	
4,8	5	12,8	
5	16	13	
5,2	17	13,2	
5,4	15	13,4	
5,6	16	13,6	
5,8	11	13,8	
6	9	14	
6,2	10	14,2	
6,4	14	14,4	
6,6	14	14,6	
6,8	14	14,8	
7	14	15	
7,2	15	15,2	
7,4	17	15,4	
7,6	18	15,6	
7,8	20	15,8	
8	17	16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

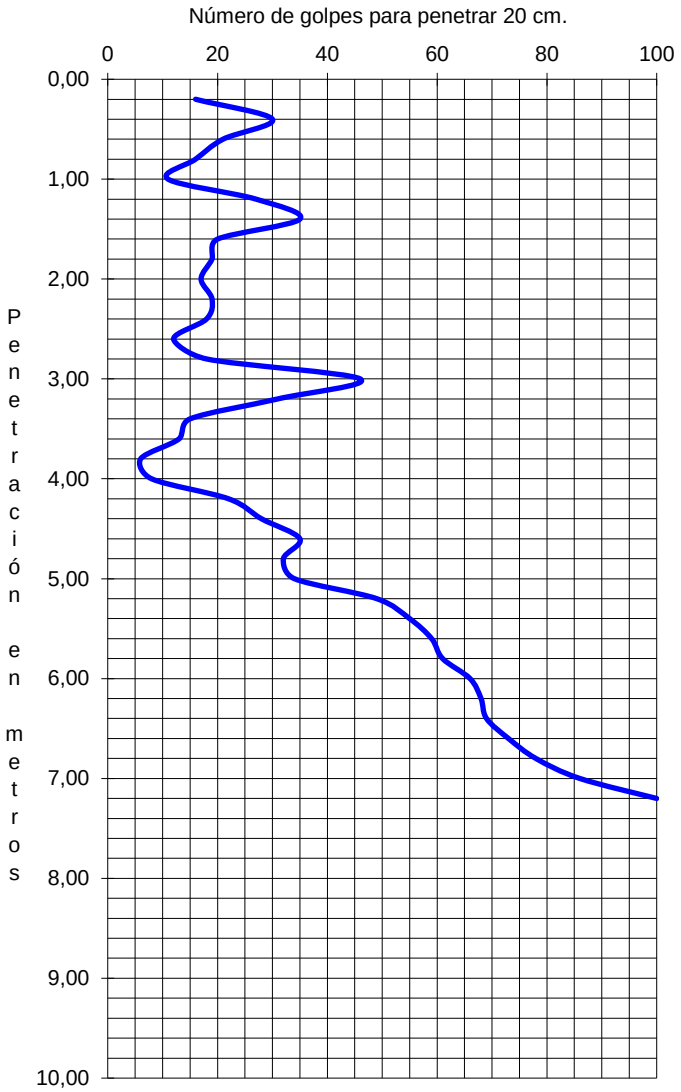
Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO:	23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA:	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN:	AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO:	FRANCISCO SALINAS
TRABAJO:	PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	07/03/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 448930,8**	**Y= 4482961,5**	**644,11**	**Ensayo:** **P-20-1**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	16	8,2	
0,4	30	8,4	
0,6	21	8,6	
0,8	16	8,8	
1	11	9	
1,2	27	9,2	
1,4	35	9,4	
1,6	20	9,6	
1,8	19	9,8	
2	17	10	
2,2	19	10,2	
2,4	18	10,4	
2,6	12	10,6	
2,8	18	10,8	
3	46	11	
3,2	31	11,2	
3,4	15	11,4	
3,6	13	11,6	
3,8	6	11,8	
4	8	12	
4,2	22	12,2	
4,4	28	12,4	
4,6	35	12,6	
4,8	32	12,8	
5	34	13	
5,2	49	13,2	
5,4	55	13,4	
5,6	59	13,6	
5,8	61	13,8	
6	66	14	
6,2	68	14,2	
6,4	69	14,4	
6,6	73	14,6	
6,8	78	14,8	
7	86	15	
7,2	100	15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

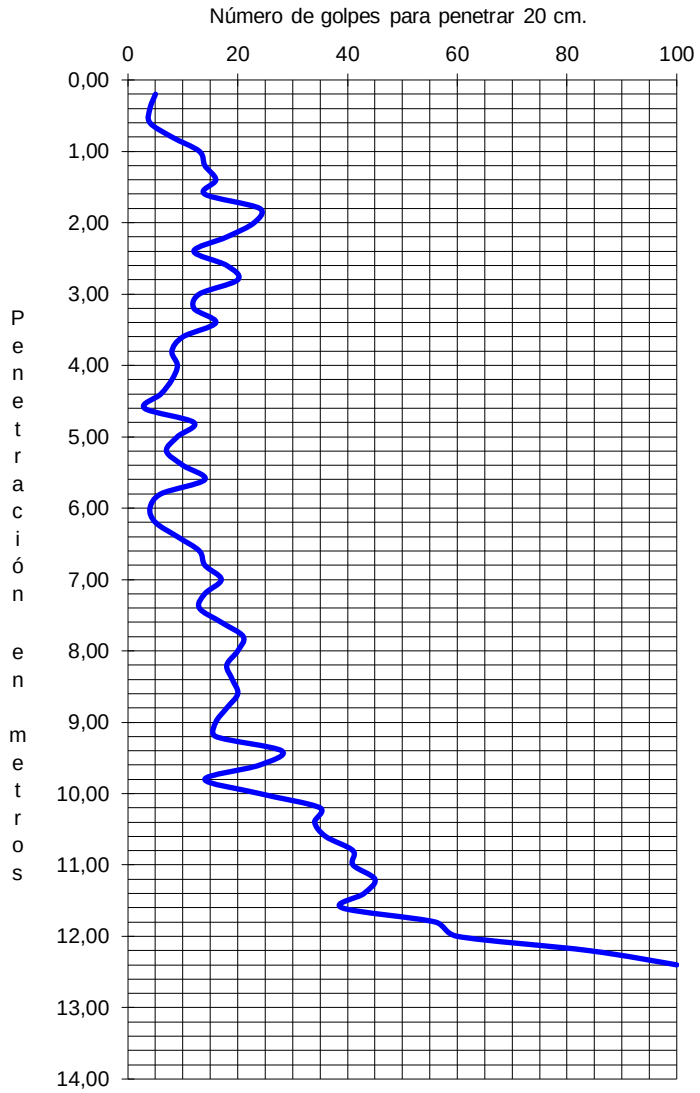
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	29/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-20-2**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	5	8,2	18
0,4	4	8,4	19
0,6	4	8,6	20
0,8	8	8,8	18
1	13	9	16
1,2	14	9,2	16
1,4	16	9,4	28
1,6	14	9,6	24
1,8	24	9,8	14
2	23	10	24
2,2	18	10,2	35
2,4	12	10,4	34
2,6	18	10,6	36
2,8	20	10,8	41
3	13	11	41
3,2	12	11,2	45
3,4	16	11,4	43
3,6	10	11,6	39
3,8	8	11,8	56
4	9	12	60
4,2	8	12,2	84
4,4	6	12,4	100
4,6	3	12,6	
4,8	12	12,8	
5	9	13	
5,2	7	13,2	
5,4	10	13,4	
5,6	14	13,6	
5,8	6	13,8	
6	4	14	
6,2	5	14,2	
6,4	9	14,4	
6,6	13	14,6	
6,8	14	14,8	
7	17	15	
7,2	14	15,2	
7,4	13	15,4	
7,6	17	15,6	
7,8	21	15,8	
8	20	16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

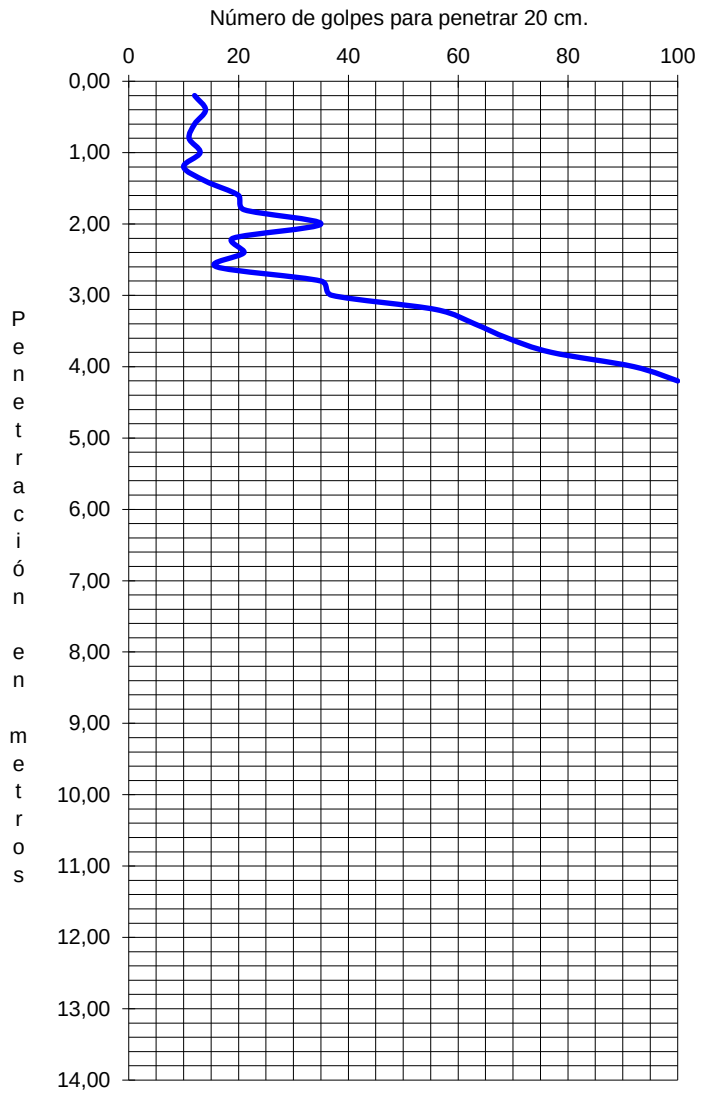
Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	06/03/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 448.272,92**	**Y= 4.482.888,7**	**Z= 634**	**Ensayo:** **P-21-1**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	12	8,2	
0,4	14	8,4	
0,6	12	8,6	
0,8	11	8,8	
1	13	9	
1,2	10	9,2	
1,4	14	9,4	
1,6	20	9,6	
1,8	21	9,8	
2	35	10	
2,2	19	10,2	
2,4	21	10,4	
2,6	16	10,6	
2,8	35	10,8	
3	37	11	
3,2	56	11,2	
3,4	63	11,4	
3,6	69	11,6	
3,8	77	11,8	
4	92	12	
4,2	100	12,2	
4,4		12,4	
4,6		12,6	
4,8		12,8	
5		13	
5,2		13,2	
5,4		13,4	
5,6		13,6	
5,8		13,8	
6		14	
6,2		14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

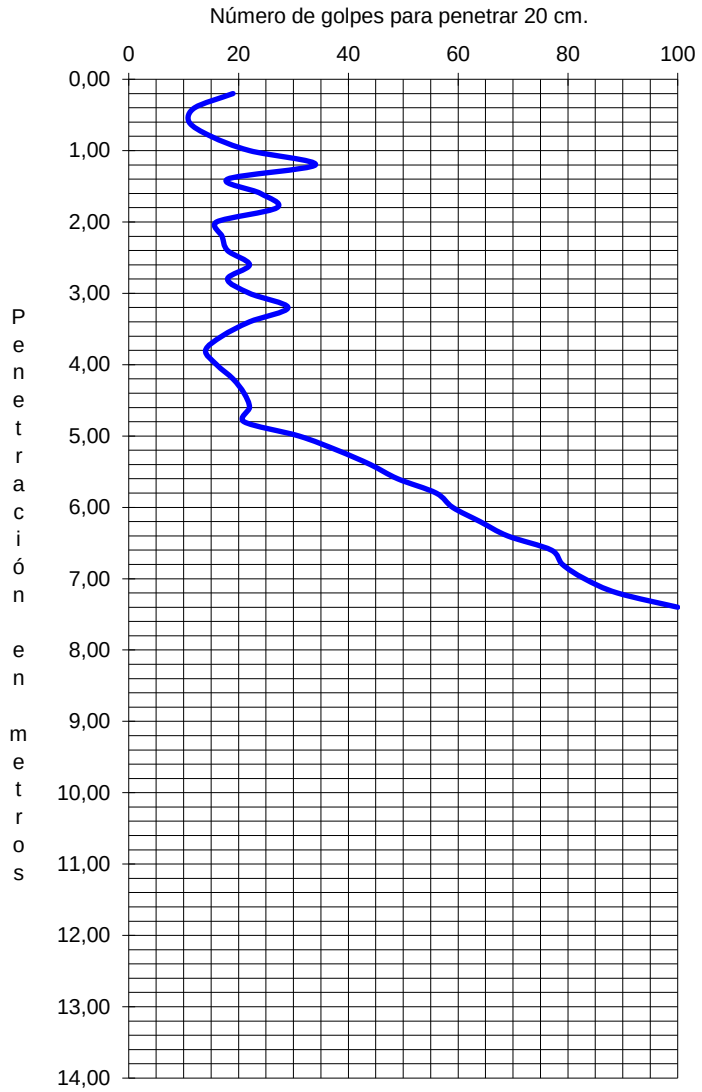
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	06/03/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 448.272,92**	**Y= 4.482.888,7**	**Z= 634**	**Ensayo:** **P-21-2**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	19	8,2	
0,4	12	8,4	
0,6	11	8,6	
0,8	15	8,8	
1	22	9	
1,2	34	9,2	
1,4	18	9,4	
1,6	24	9,6	
1,8	27	9,8	
2	16	10	
2,2	17	10,2	
2,4	18	10,4	
2,6	22	10,6	
2,8	18	10,8	
3	22	11	
3,2	29	11,2	
3,4	22	11,4	
3,6	17	11,6	
3,8	14	11,8	
4	16	12	
4,2	19	12,2	
4,4	21	12,4	
4,6	22	12,6	
4,8	21	12,8	
5	31	13	
5,2	38	13,2	
5,4	44	13,4	
5,6	49	13,6	
5,8	56	13,8	
6	59	14	
6,2	64	14,2	
6,4	69	14,4	
6,6	77	14,6	
6,8	79	14,8	
7	83	15	
7,2	89	15,2	
7,4	100	15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

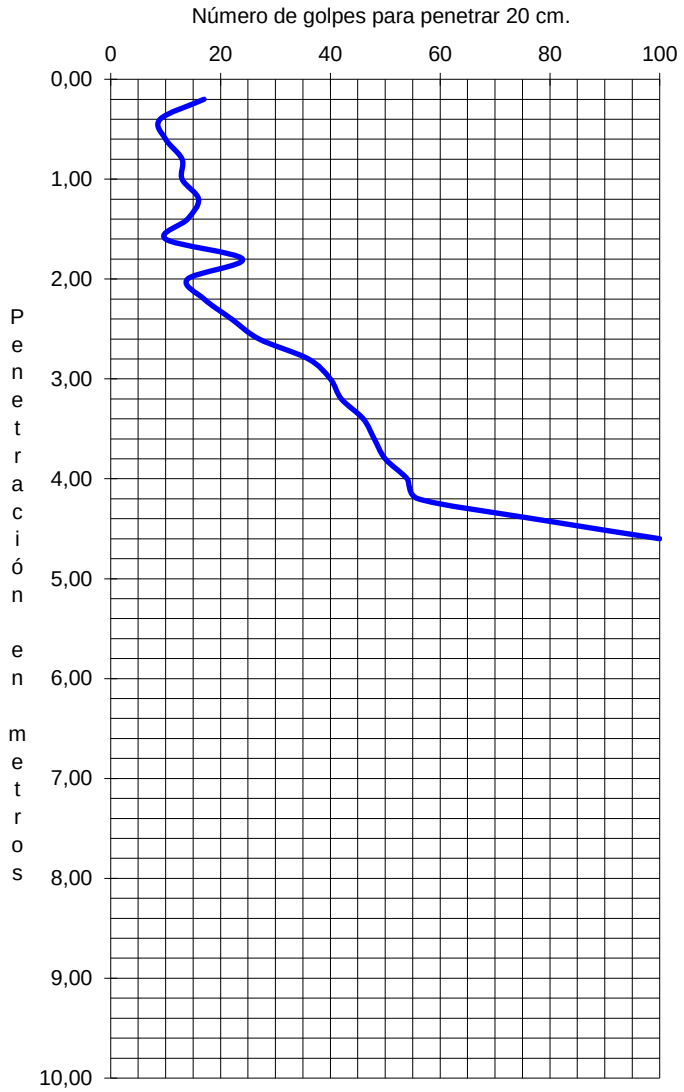
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	07/03/24	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X= 447186,32**	**Y= 4482976,5**	**Z= 642,82**	**Ensayo:** **P-22**
Ensayos a realizar:		0			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	17	8,2	
0,4	9	8,4	
0,6	10	8,6	
0,8	13	8,8	
1	13	9	
1,2	16	9,2	
1,4	14	9,4	
1,6	10	9,6	
1,8	24	9,8	
2	14	10	
2,2	17	10,2	
2,4	22	10,4	
2,6	27	10,6	
2,8	36	10,8	
3	40	11	
3,2	42	11,2	
3,4	46	11,4	
3,6	48	11,6	
3,8	50	11,8	
4	54	12	
4,2	56	12,2	
4,4	77	12,4	
4,6	100	12,6	
4,8		12,8	
5		13	
5,2		13,2	
5,4		13,4	
5,6		13,6	
5,8		13,8	
6		14	
6,2		14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

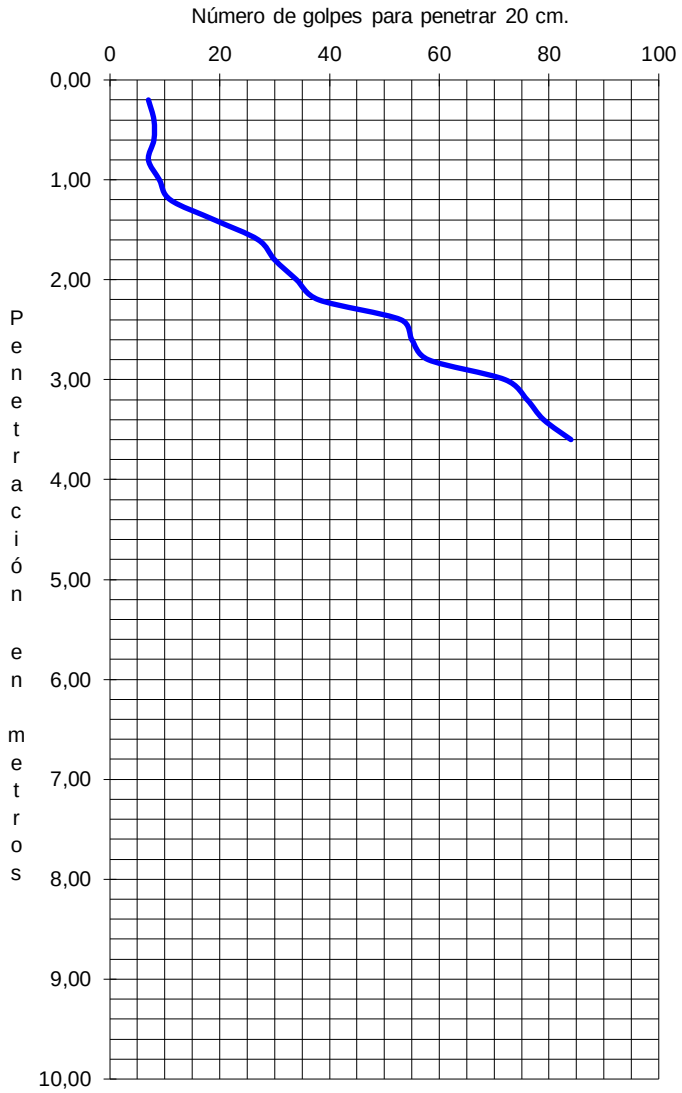
Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	29/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-23**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	7	8,2	
0,4	8	8,4	
0,6	8	8,6	
0,8	7	8,8	
1	9	9	
1,2	11	9,2	
1,4	19	9,4	
1,6	27	9,6	
1,8	30	9,8	
2	34	10	
2,2	38	10,2	
2,4	53	10,4	
2,6	55	10,6	
2,8	58	10,8	
3	72	11	
3,2	76	11,2	
3,4	79	11,4	
3,6	84	11,6	
3,8		11,8	
4		12	
4,2		12,2	
4,4		12,4	
4,6		12,6	
4,8		12,8	
5		13	
5,2		13,2	
5,4		13,4	
5,6		13,6	
5,8		13,8	
6		14	
6,2		14,2	
6,4		14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

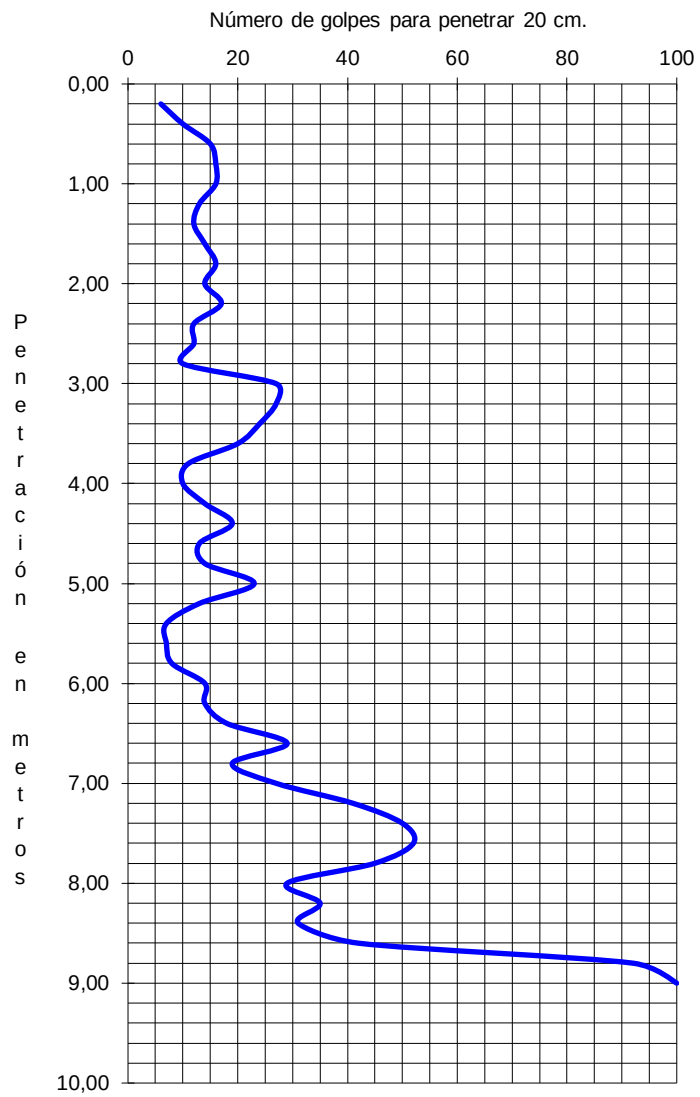
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	26/09/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-32**
Ensayos a realizar:		5 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	6	8,2	35
0,4	10	8,4	31
0,6	15	8,6	42
0,8	16	8,8	92
1	16	9	100
1,2	13	9,2	
1,4	12	9,4	
1,6	14	9,6	
1,8	16	9,8	
2	14	10	
2,2	17	10,2	
2,4	12	10,4	
2,6	12	10,6	
2,8	10	10,8	
3	27	11	
3,2	27	11,2	
3,4	24	11,4	
3,6	20	11,6	
3,8	11	11,8	
4	10	12	
4,2	14	12,2	
4,4	19	12,4	
4,6	13	12,6	
4,8	14	12,8	
5	23	13	
5,2	13	13,2	
5,4	7	13,4	
5,6	7	13,6	
5,8	8	13,8	
6	14	14	
6,2	14	14,2	
6,4	18	14,4	
6,6	29	14,6	
6,8	19	14,8	
7	27	15	
7,2	41	15,2	
7,4	50	15,4	
7,6	52	15,6	
7,8	45	15,8	
8	29	16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

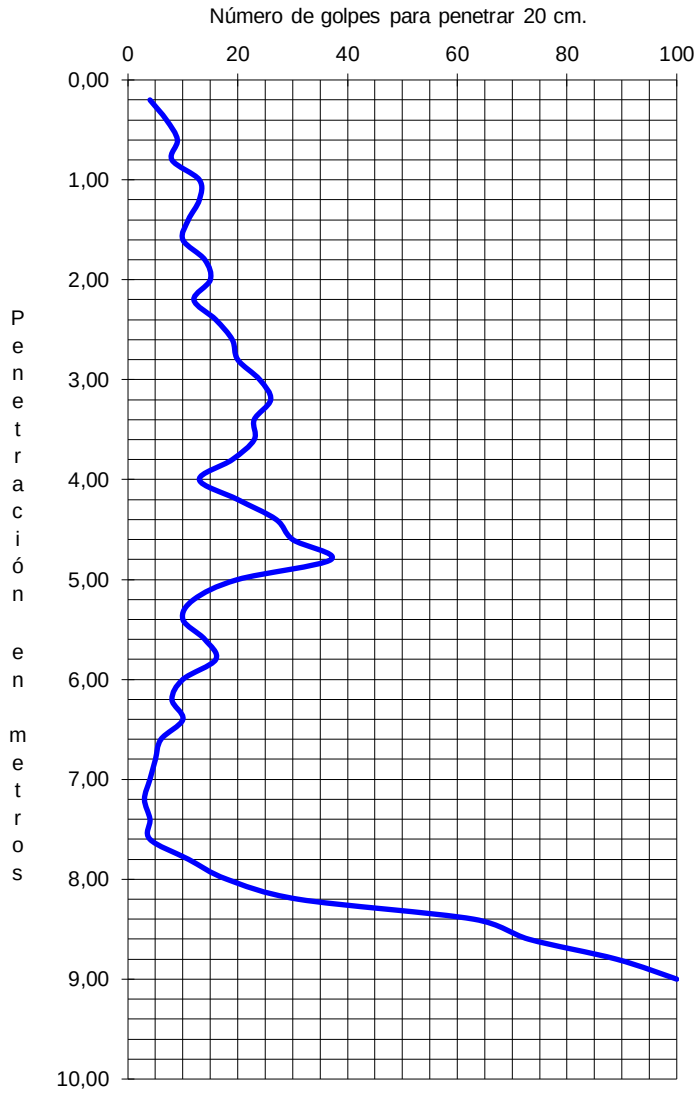
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-23 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	12/09/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-33**
Ensayos a realizar:		5 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	4	8,2	31
0,4	7	8,4	63
0,6	9	8,6	73
0,8	8	8,8	89
1	13	9	100
1,2	13	9,2	
1,4	11	9,4	
1,6	10	9,6	
1,8	14	9,8	
2	15	10	
2,2	12	10,2	
2,4	16	10,4	
2,6	19	10,6	
2,8	20	10,8	
3	24	11	
3,2	26	11,2	
3,4	23	11,4	
3,6	23	11,6	
3,8	19	11,8	
4	13	12	
4,2	20	12,2	
4,4	27	12,4	
4,6	30	12,6	
4,8	37	12,8	
5	20	13	
5,2	12	13,2	
5,4	10	13,4	
5,6	14	13,6	
5,8	16	13,8	
6	10	14	
6,2	8	14,2	
6,4	10	14,4	
6,6	6	14,6	
6,8	5	14,8	
7	4	15	
7,2	3	15,2	
7,4	4	15,4	
7,6	4	15,6	
7,8	11	15,8	
8	18	16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

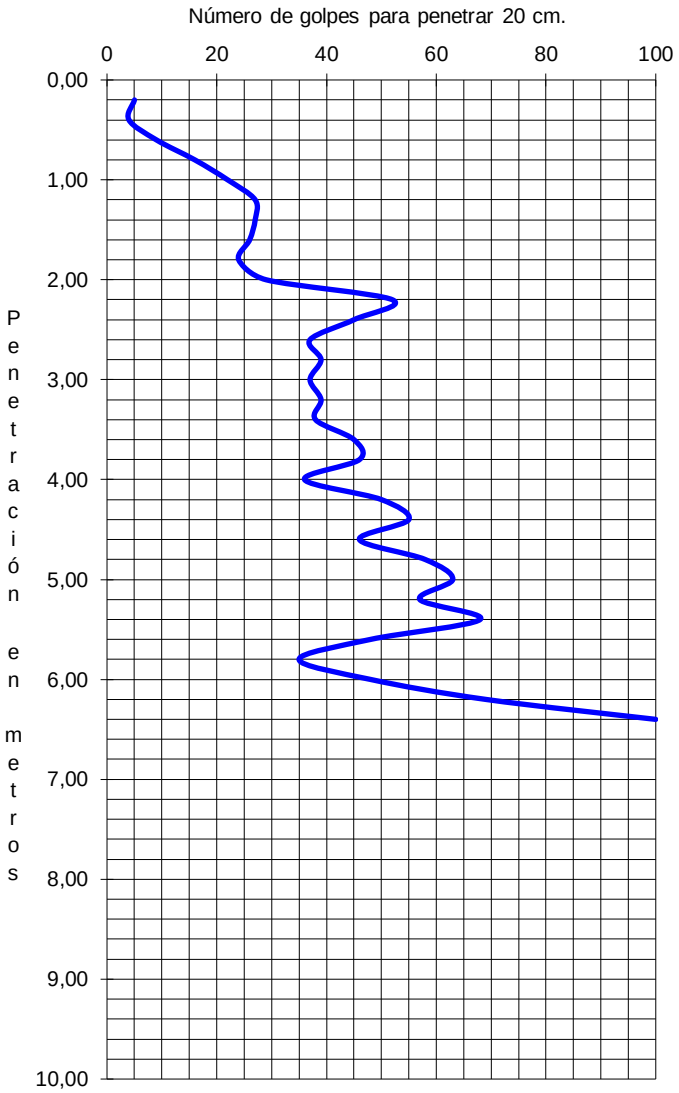
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0273-21 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo:	0273-21	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1,5 kg
Fecha Ensayo:	29/11/23	**Peso maza:**	63,5 kg	**Altura caída:**	75,0 cm
		Peso varillaje:	6,2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19,5 cm^2
COORDENADAS:		**X=**	**Y=**	**Z=**	**Ensayo:** **P-34**
Ensayos a realizar:		13 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0,2	5	8,2	
0,4	4	8,4	
0,6	9	8,6	
0,8	16	8,8	
1	22	9	
1,2	27	9,2	
1,4	27	9,4	
1,6	26	9,6	
1,8	24	9,8	
2	29	10	
2,2	52	10,2	
2,4	45	10,4	
2,6	37	10,6	
2,8	39	10,8	
3	37	11	
3,2	39	11,2	
3,4	38	11,4	
3,6	45	11,6	
3,8	46	11,8	
4	36	12	
4,2	50	12,2	
4,4	55	12,4	
4,6	46	12,6	
4,8	58	12,8	
5	63	13	
5,2	57	13,2	
5,4	68	13,4	
5,6	48	13,6	
5,8	35	13,8	
6	48	14	
6,2	69	14,2	
6,4	100	14,4	
6,6		14,6	
6,8		14,8	
7		15	
7,2		15,2	
7,4		15,4	
7,6		15,6	
7,8		15,8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

P-1

P-2

P-4

P-5

P-8

P-9

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

P-13

P-14

P-15-2

P-16

P-20-2

P-23

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

P-3

P-6

P-11

P-32

P-33

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

P-34

#

#

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

P-10

P-12-1

P-12-2

P-12-3

P-17-1

P-17-2

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

P-18

P-19-1

P-19-2

P-20

P-21-1

P-21-2

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0272-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: AVDA. LEOPOLDO CALVO SOTELO Y BUSTELO, 51. POZUELO
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
TRABAJO: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

P-22

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

APÉNDICE 3. CAMPAÑA GEOTÉCNICA. REGISTROS DE PRESIÓMETROS.

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	19/07/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,17

SONDEO	**Sistema perforación**	**Nivel agua**	**Profundidad (m)**		**Tipo de terreno**	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-4.1	Rotación	-	7,60	8,10	Arcilla	**1**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P	R	R30	R60			R60-R30	P	R	Cavidad
	(kg/cm^2)				mm	Δr/ro (%)	(mm)	(kg/cm^2)	(mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,31	0,39	0,43	36,43	1,19	0,04	1,02	36,42	
3	3,3	0,74	0,97	1,08	37,08	3,00	0,11	2,16	37,06	
4	4,7	1,31	1,51	1,62	37,62	4,50	0,11	3,06	37,58	
5	5,7	1,75	1,88	1,94	37,94	5,39	0,06	3,78	37,90	
6	6,7	2,05	2,12	2,16	38,16	6,00	0,04	4,59	38,11	0,0056
7	7,7	2,26	2,32	2,35	38,35	6,53	0,03	5,44	38,30	0,0104
8	8,8	2,45	2,50	2,53	38,53	7,03	0,03	6,40	38,47	0,0151
9	10,7	2,68	2,74	2,76	38,76	7,67	0,02	8,13	38,69	0,0209
10	12,5	2,97	3,01	3,02	39,02	8,39	0,01	9,74	38,95	0,0276
11	15,8	3,26	3,31	3,34	39,34	9,28	0,03	12,82	39,26	0,0358
12	19,3	3,58	3,64	3,67	39,67	10,19	0,03	16,11	39,58	0,0442
13	23,2	3,92	4,01	4,03	40,03	11,19	0,02	19,79	39,92	0,0534
14	28,2	4,34	4,43	4,47	40,47	12,42	0,04	24,54	40,35	0,0646
15	31,5	4,69	4,80	4,86	40,86	13,50	0,06	27,64	40,73	0,0746
16	35,1	5,12	5,29	5,35	41,35	14,86	0,06	31,00	41,20	0,0872
17	39,3	5,61	5,89	6,07	42,07	16,86	0,18	34,89	41,90	0,1057
18	38	6,09	6,08	6,07	42,07	16,86	-0,01	33,59	41,91	0,1057
19	35,1	6,06	6,05	6,04	42,04	16,78	-0,01	30,70	41,88	0,1050
20	30,2	5,96	5,95	5,94	41,94	16,50	-0,01	25,84	41,79	0,1026
21	25,2	5,82	5,82	5,81	41,81	16,14	-0,01	20,90	41,67	0,0994
22	26,7	5,81	5,81	5,81	41,81	16,14	0,00	22,40	41,67	0,0994
23	29,8	5,87	5,87	5,88	41,88	16,33	0,01	25,47	41,73	0,1011
24	32,3	5,91	5,93	5,95	41,95	16,53	0,02	27,94	41,80	0,1028
25	35	5,99	6,03	6,07	42,07	16,86	0,04	30,59	41,91	0,1058
26	40,8	6,22	6,36	6,41	42,41	17,81	0,05	36,26	42,24	0,1144
27	44,2	6,56	6,78	6,87	42,87	19,08	0,09	39,50	42,68	0,1262
28	47,8	7,04	7,29	7,48	43,48	20,78	0,19	42,90	43,28	0,1419
29	50,7	7,67	7,92	8,17	44,17	22,69	0,25	45,61	43,95	0,1596
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	19/07/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,17

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-4.1	Rotación	-	7,60	8,10	Arcilla	1

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0684x3 - 0,5564x2 + 2,2677x
Deformación Camisa:	0,002x + 1,38
Expansión Camisa:	0,0265X+0,206

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

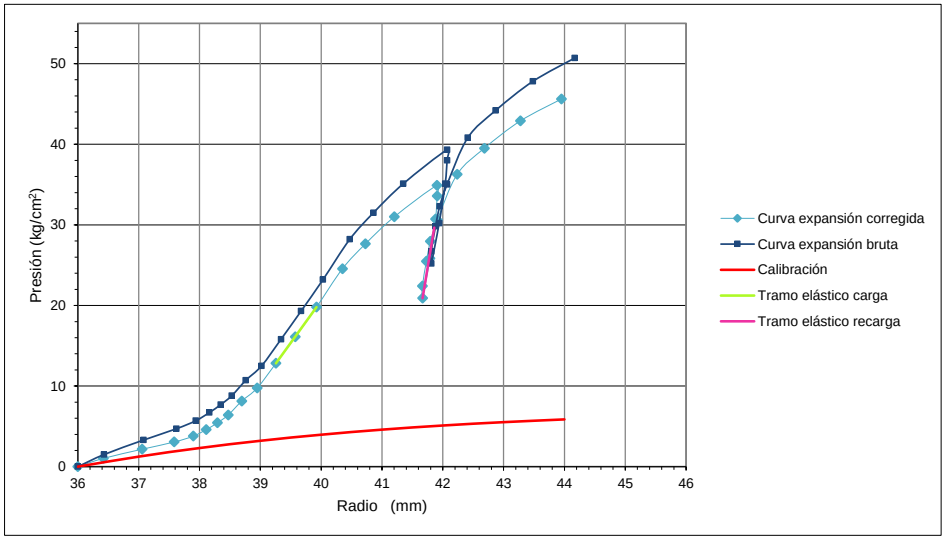
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
12,82	0,0358
19,79	0,0534

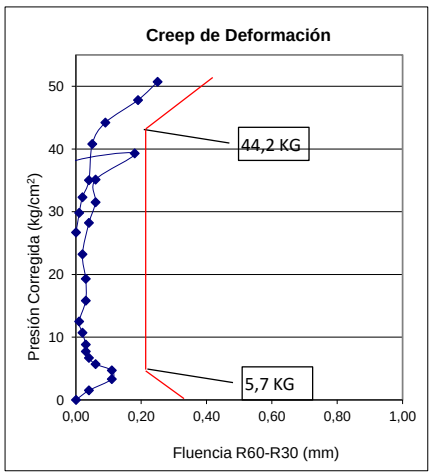
Radio Inical Cavidad (ro): 37,90 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

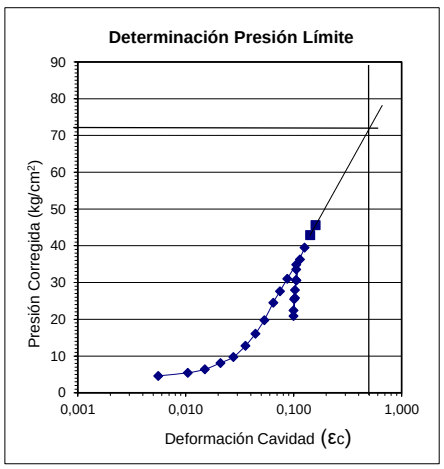
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
20,90	0,0994
29,66	0,1045

Presión de fluencia:	P_f=	3,95 MPa	Presión límite:	P_l=	7,18 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	51,44 MPa	Módulo de corte:	G=	19,78 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	224,18 MPa	Módulo de corte:	G=	86,22 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	19/07/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,47

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-4.1	Rotación	-	17,50	18,10	Arcilla	2

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,44	0,50	0,52	36,52	1,44	0,02	0,93	36,51	
3	2,7	0,90	0,99	1,02	37,02	2,83	0,03	1,62	37,00	
4	3,5	1,34	1,52	1,57	37,57	4,36	0,05	1,90	37,54	
5	4,6	1,91	2,06	2,10	38,10	5,83	0,04	2,54	38,05	0,0001
6	5,8	2,27	2,35	2,38	38,38	6,61	0,03	3,52	38,33	0,0073
7	7,8	2,51	2,57	2,60	38,60	7,22	0,03	5,35	38,54	0,0129
8	10,7	2,73	2,81	2,85	38,85	7,92	0,04	8,06	38,78	0,0192
9	13,3	3,02	3,09	3,13	39,13	8,69	0,04	10,46	39,05	0,0264
10	17,1	3,30	3,38	3,45	39,45	9,58	0,07	14,05	39,36	0,0345
11	20,5	3,61	3,70	3,77	39,77	10,47	0,07	17,24	39,67	0,0426
12	24,8	3,97	4,07	4,15	40,15	11,53	0,08	21,32	40,04	0,0523
13	28,1	4,32	4,41	4,50	40,50	12,50	0,09	24,42	40,38	0,0612
14	23,5	4,49	4,49	4,48	40,48	12,44	-0,01	19,83	40,36	0,0608
15	20,4	4,48	4,48	4,47	40,47	12,42	-0,01	16,74	40,36	0,0607
16	18,5	4,46	4,46	4,45	40,45	12,36	-0,01	14,85	40,34	0,0602
17	15,4	4,39	4,38	4,37	40,37	12,14	-0,01	11,79	40,27	0,0583
18	13,2	4,32	4,32	4,31	40,31	11,97	-0,01	9,63	40,21	0,0568
19	14,1	4,31	4,31	4,31	40,31	11,97	0,00	10,53	40,21	0,0568
20	16,5	4,31	4,32	4,33	40,33	12,03	0,01	12,92	40,23	0,0572
21	19,4	4,45	4,46	4,47	40,47	12,42	0,01	15,74	40,36	0,0607
22	22,8	4,59	4,64	4,67	40,67	12,97	0,03	19,03	40,55	0,0658
23	27,3	4,71	4,76	4,80	40,80	13,33	0,04	23,47	40,67	0,0690
24	29,7	4,87	5,02	5,08	41,08	14,11	0,06	25,73	40,95	0,0761
25	33,9	5,3	5,45	5,51	41,51	15,31	0,06	29,73	41,36	0,0870
26	38,9	5,71	6,08	6,2	42,20	17,22	0,12	34,44	42,03	0,1047
27	44,3	6,48	6,76	6,96	42,96	19,33	0,20	39,57	42,77	0,1241
28	51,7	7,44	8,19	8,47	44,47	23,53	0,28	46,53	44,24	0,1628
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	19/07/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,47

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-4.1	Rotación	-	17,50	18,10	Arcilla	2

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
10,46	0,0264
17,24	0,0426

Radio Inical Cavidad (ro): 38,05 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
9,63	0,0568
15,60	0,0604

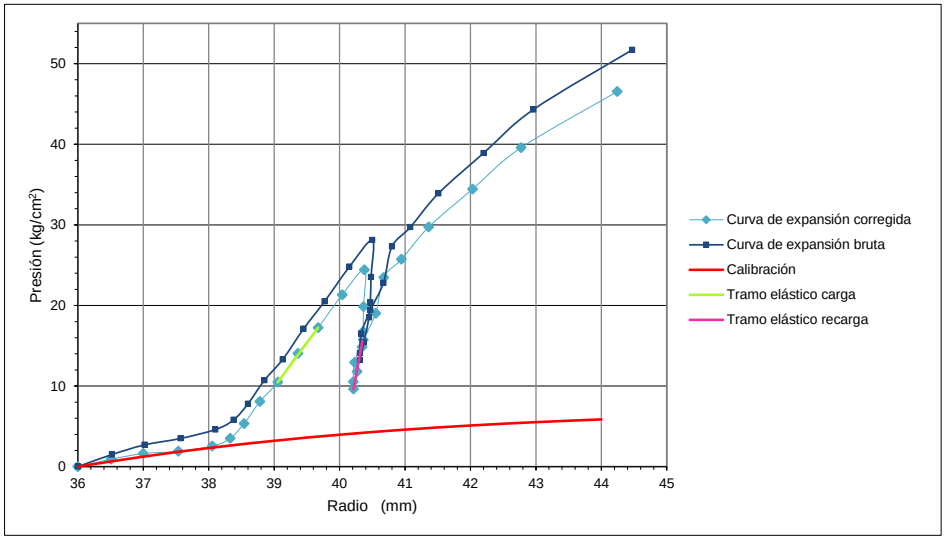
Presión de fluencia: P_f= 3,44 MPa — Presión límite: P_l= 7,53 MPa

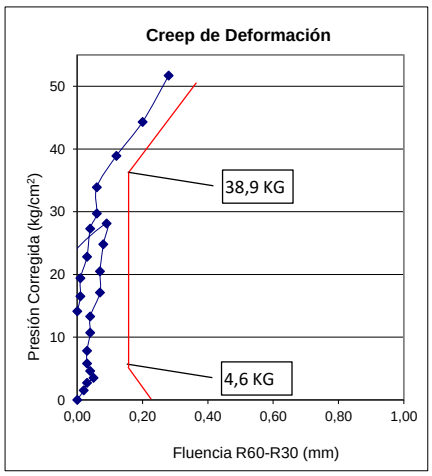
1er Ciclo:

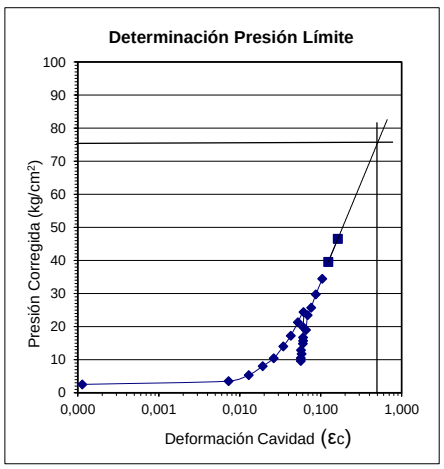
Módulo de deformación: E_p= 54,23 MPa — Módulo de corte: G= 20,86 MPa

2º Ciclo: (carga-recarga)

Módulo de deformación: E_p= 213,13 MPa — Módulo de corte: G= 81,97 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/07/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,15

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-4.1	Rotación	-	27,50	28,00	Arcilla	3

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	2,5	0,01	0,03	0,03	36,03	0,08	0,00	2,47	36,03	
3	3,5	0,10	0,13	0,13	36,13	0,36	0,00	3,35	36,12	
4	4,0	0,16	0,23	0,24	36,24	0,67	0,01	3,73	36,23	
5	4,8	0,29	0,37	0,38	36,38	1,06	0,01	4,38	36,37	
6	6,7	0,44	0,46	0,47	36,47	1,31	0,01	6,18	36,45	
7	10,0	0,51	0,53	0,55	36,55	1,53	0,02	9,40	36,53	
8	13,9	0,64	0,67	0,68	36,68	1,89	0,01	13,16	36,65	0,0030
9	18,9	0,72	0,76	0,78	36,78	2,17	0,02	18,06	36,74	0,0055
10	24,8	0,91	0,95	0,98	36,98	2,72	0,03	23,76	36,93	0,0107
11	31,9	1,21	1,26	1,30	37,30	3,61	0,04	30,55	37,23	0,0190
12	40,8	1,59	1,66	1,71	37,71	4,75	0,05	39,08	37,62	0,0297
13	50,3	2,13	2,23	2,33	38,33	6,47	0,10	48,06	38,22	0,0460
14	31,8	2,33	2,33	2,32	38,32	6,44	-0,01	29,57	38,23	0,0464
15	30,6	2,32	2,32	2,31	38,31	6,42	-0,01	28,37	38,23	0,0462
16	29,2	2,31	2,31	2,30	38,30	6,39	-0,01	26,98	38,22	0,0459
17	26,7	2,30	2,30	2,29	38,29	6,36	-0,01	24,49	38,21	0,0458
18	26,4	2,28	2,28	2,27	38,27	6,31	-0,01	24,21	38,19	0,0452
19	29,6	2,27	2,27	2,27	38,27	6,31	0,00	27,41	38,19	0,0451
20	33,4	2,27	2,27	2,27	38,27	6,31	0,00	31,21	38,18	0,0450
21	38,2	2,31	2,33	2,35	38,35	6,53	0,02	35,94	38,26	0,0470
22	44,2	2,46	2,49	2,52	38,52	7,00	0,03	41,81	38,41	0,0513
23	49,2	2,65	2,71	2,75	38,75	7,64	0,04	46,64	38,63	0,0573
24	54	2,95	3,06	3,16	39,16	8,78	0,10	51,14	39,03	0,0681
25	62,2	3,53	3,86	4,07	40,07	11,31	0,21	58,76	39,91	0,0923
26	70,5	5,05	5,92	6,15	42,15	17,08	0,23	66,06	41,94	0,1478
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/07/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,15

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-4.1	Rotación	-	27,50	28,00	Arcilla	3

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,38
Expansión Camisa:	0,0265X-0,266

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

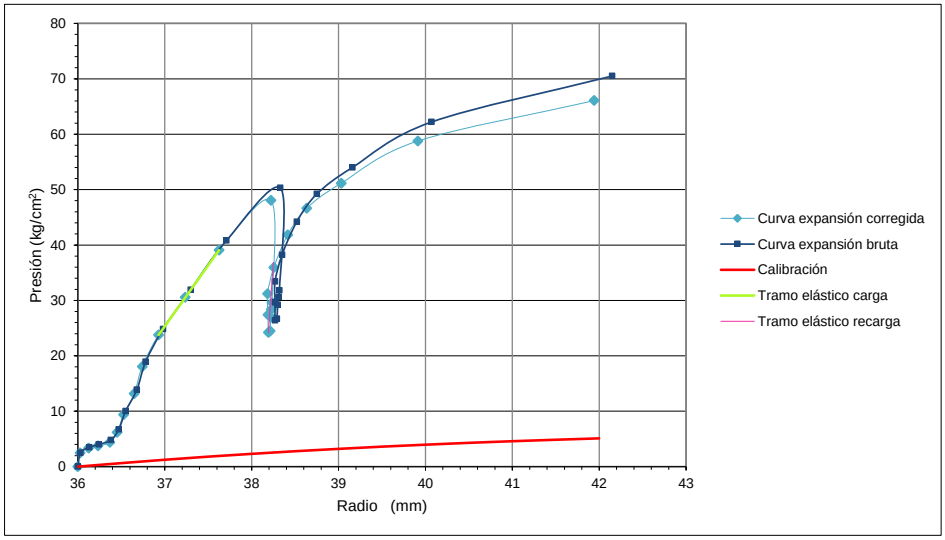
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
23,76	0,0107
39,08	0,0297

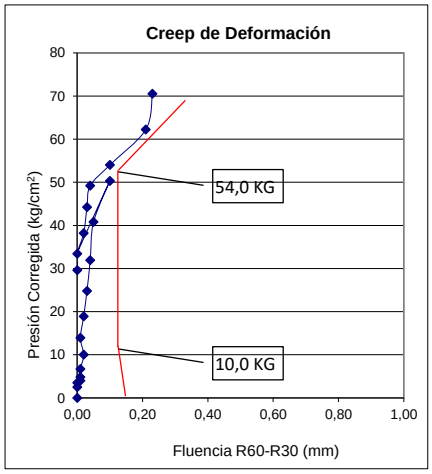
Radio Inical Cavidad (ro): 36,54 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

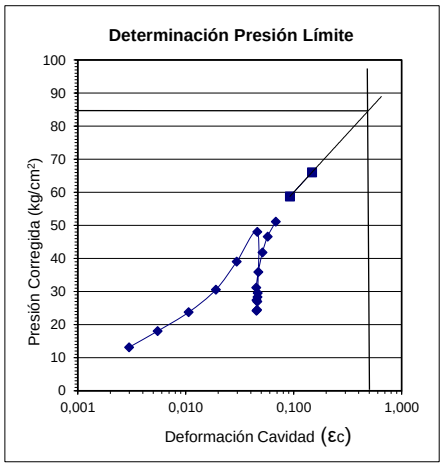
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
24,21	0,0452
36,85	0,0468

Presión de fluencia:	P_f=	5,11 MPa	Presión límite:	P_l=	8,49 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	104,64 MPa	Módulo de corte:	G=	40,25 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	1049,63 MPa	Módulo de corte:	G=	403,71 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/07/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,35

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-4.1	Rotación	-	38,50	39,00	Arcilla	4

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,7	0,15	0,20	0,21	36,21	0,58	0,01	1,46	36,20	
3	2,6	0,44	0,56	0,57	36,57	1,58	0,01	1,97	36,56	
4	3,8	0,95	1,11	1,13	37,13	3,14	0,02	2,61	37,10	
5	6,5	2,14	2,17	2,17	38,17	6,03	0,00	4,39	38,12	0,0000
6	10,4	2,25	2,26	2,28	38,28	6,33	0,02	8,20	38,22	0,0027
7	16,0	2,33	2,36	2,37	38,37	6,58	0,01	13,73	38,30	0,0048
8	21,3	2,45	2,49	2,52	38,52	7,00	0,03	18,91	38,44	0,0085
9	30,0	2,76	2,79	2,82	38,82	7,83	0,03	27,38	38,73	0,0159
10	35,1	2,89	2,93	2,96	38,96	8,22	0,03	32,38	38,86	0,0194
11	40,3	3,08	3,12	3,16	39,16	8,78	0,04	37,44	39,05	0,0243
12	45,1	3,30	3,37	3,43	39,43	9,53	0,06	42,06	39,31	0,0311
13	50,0	3,56	3,62	3,69	39,69	10,25	0,07	46,79	39,56	0,0377
14	55,0	3,82	3,90	3,95	39,95	10,97	0,05	51,64	39,80	0,0442
15	60,4	4,07	4,16	4,22	40,22	11,72	0,06	56,88	40,06	0,0509
16	65,0	4,35	4,42	4,49	40,49	12,47	0,07	61,33	40,32	0,0577
17	55,8	4,44	4,44	4,43	40,43	12,31	-0,01	52,16	40,27	0,0565
18	48,8	4,4	4,4	4,39	40,39	12,19	-0,01	45,18	40,24	0,0557
19	42,6	4,39	4,38	4,37	40,37	12,14	-0,01	38,99	40,23	0,0554
20	39,5	4,3	4,26	4,25	40,25	11,81	-0,01	35,96	40,12	0,0524
21	31,2	4,16	4,14	4,13	40,13	11,47	-0,01	27,73	40,01	0,0496
22	38,5	4,13	4,13	4,13	40,13	11,47	0,00	35,03	40,00	0,0494
23	42,3	4,25	4,28	4,29	40,29	11,92	0,01	38,74	40,15	0,0534
24	48,6	4,43	4,46	4,48	40,48	12,44	0,02	44,93	40,33	0,0580
25	55,3	4,61	4,65	4,67	40,67	12,97	0,02	51,53	40,51	0,0627
26	62	4,83	4,88	4,92	40,92	13,67	0,04	58,11	40,75	0,0689
27	68,3	5,08	5,13	5,18	41,18	14,39	0,05	64,28	40,99	0,0754
28	75	5,4	5,49	5,56	41,56	15,44	0,07	70,81	41,36	0,0849
29	81	5,73	5,87	5,95	41,95	16,53	0,08	76,64	41,73	0,0948
30	87	6,19	6,26	6,35	42,35	17,64	0,09	82,48	42,12	0,1049
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:
No se consigue alcanzar la presión de fluencia del terreno durante el ensayo, siendo su presión limite superior a 8,248 MPa (82,48 Kg/cm2)

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/07/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,35

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-4.1	Rotación	-	38,50	39,00	Arcilla	4

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
42,06	0,0311
51,64	0,0442

Radio Inical Cavidad (ro): 38,12 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

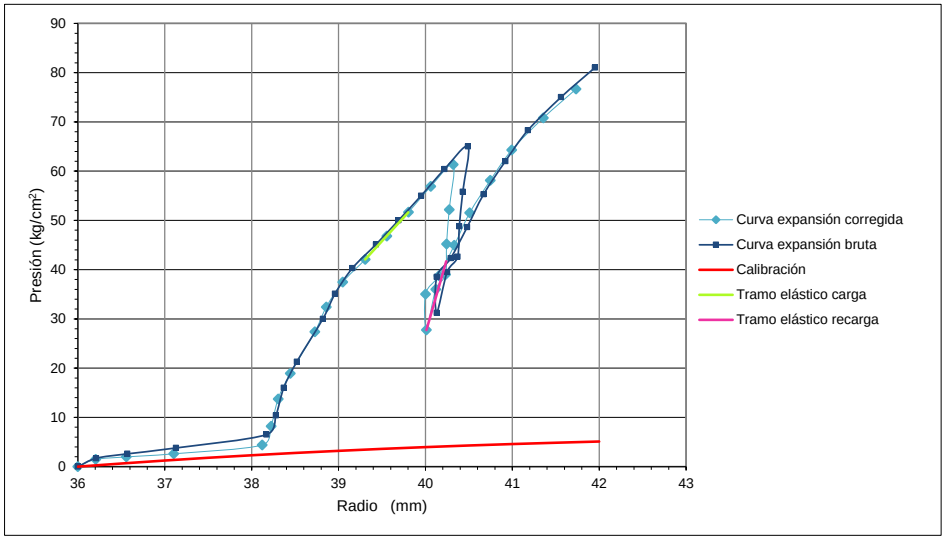
Tramo elástico 2º ciclo:

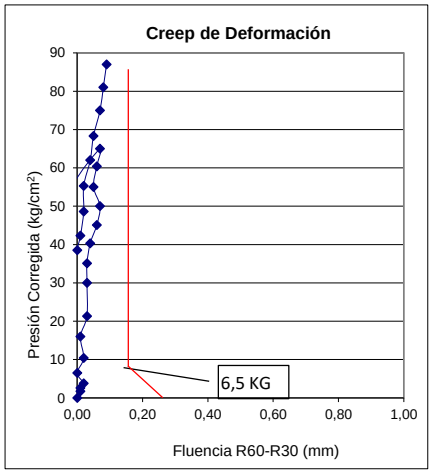
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
27,73	0,0496
41,70	0,0556

Presión de fluencia: P_f= MPa
Presión límite: P_l= MPa

1er Ciclo:
Módulo de deformación: E_p= 95,41 MPa
Módulo de corte: G= 36,69 MPa

2º Ciclo: (carga-recarga)
Módulo de deformación: E_p= 302,83 MPa
Módulo de corte: G= 116,47 MPa





INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	21/07/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,02

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-4.1	Rotación	-	52,50	53,00	Arcilla	5

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,07	0,09	0,11	36,11	0,31	0,02	1,38	36,11	
3	3,0	0,17	0,19	0,21	36,21	0,58	0,02	2,76	36,20	
4	5,0	0,34	0,39	0,42	36,42	1,17	0,03	4,53	36,41	
5	8,0	0,49	0,55	0,58	36,58	1,61	0,03	7,36	36,56	
6	15,0	0,78	0,84	0,89	36,89	2,47	0,05	14,05	36,85	0,0080
7	20,2	1,06	1,13	1,18	37,18	3,28	0,05	18,96	37,13	0,0156
8	24,9	1,32	1,40	1,45	37,45	4,03	0,05	23,41	37,39	0,0227
9	29,9	1,64	1,70	1,76	37,76	4,89	0,06	28,13	37,69	0,0308
10	35,1	1,90	1,99	2,05	38,05	5,69	0,06	33,09	37,97	0,0384
11	39,9	2,21	2,27	2,32	38,32	6,44	0,05	37,67	38,22	0,0455
12	45,0	2,48	2,52	2,57	38,57	7,14	0,05	42,57	38,46	0,0520
13	50,0	2,70	2,76	2,80	38,80	7,78	0,04	47,40	38,68	0,0580
14	55,3	2,92	2,96	3,07	39,07	8,53	0,11	52,51	38,94	0,0651
15	59,9	3,11	3,16	3,19	39,19	8,86	0,03	57,02	39,05	0,0682
16	65,0	3,31	3,38	3,43	39,43	9,53	0,05	61,96	39,28	0,0744
17	70,0	3,57	3,65	3,70	39,70	10,28	0,05	66,79	39,54	0,0815
18	75	3,85	3,96	4,02	40,02	11,17	0,06	71,59	39,85	0,0899
19	80	4,17	4,35	4,44	40,44	12,33	0,09	76,36	40,25	0,1010
20	60	4,51	4,51	4,51	40,51	12,53	0,00	56,32	40,35	0,1036
21	52,8	4,5	4,5	4,5	40,50	12,50	0,00	49,12	40,35	0,1036
22	51,4	4,48	4,48	4,48	40,48	12,44	0,00	47,73	40,33	0,1031
23	48,1	4,45	4,45	4,45	40,45	12,36	0,00	44,45	40,30	0,1024
24	55	4,45	4,45	4,45	40,45	12,36	0,00	51,35	40,29	0,1021
25	65	4,45	4,45	4,45	40,45	12,36	0,00	61,35	40,28	0,1018
26	72	4,48	4,48	4,48	40,48	12,44	0,00	68,33	40,30	0,1023
27	78	4,57	4,6	4,62	40,62	12,83	0,02	74,26	40,43	0,1059
28	83,4	4,75	4,83	4,92	40,92	13,67	0,09	79,51	40,72	0,1137
29	89	5,14	5,29	5,42	41,42	15,06	0,13	84,87	41,20	0,1270
30	95,4	5,73	5,81	6,02	42,02	16,72	0,21	91,01	41,78	0,1428
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	21/07/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,02

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-4.1	Rotación	-	52,50	53,00	Arcilla	5

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

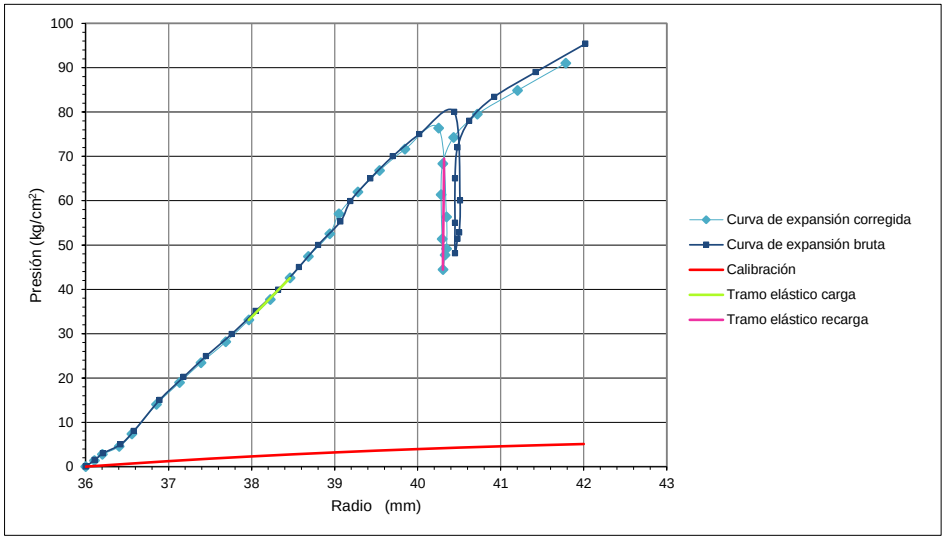
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
33,09	0,0514
42,57	0,0652

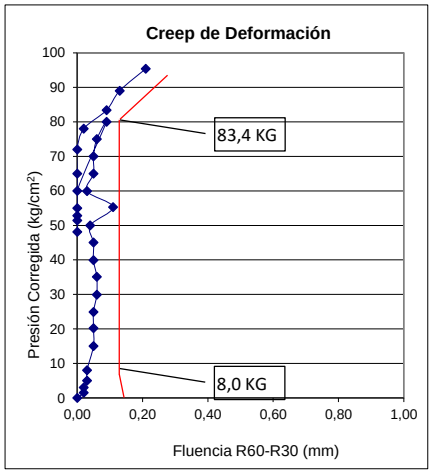
Radio Inical Cavidad (ro): 36,56 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

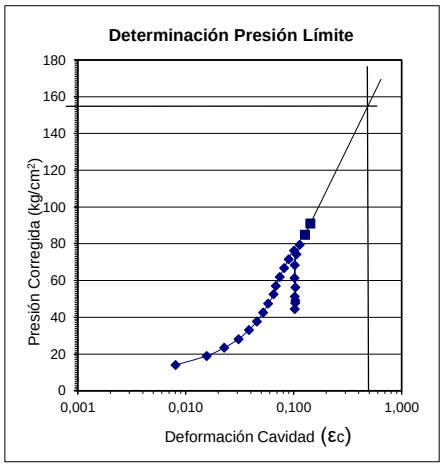
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
44,45	0,1024
69,50	0,1028

Presión de fluencia:	P_f=	7,95 MPa	Presión límite:	P_l=	15,64 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	89,54 MPa	Módulo de corte:	G=	34,44 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	8135,15 MPa	Módulo de corte:	G=	3128,91 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	12,10

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-C1	Rotación	-	26,60	27,10	Arena	6

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,1	0,20	0,29	0,33	36,33	0,92	0,04	0,73	36,32	
3	1,8	0,50	0,62	0,67	36,67	1,86	0,05	1,07	36,65	
4	2,6	0,94	1,14	1,22	37,22	3,39	0,08	1,32	37,19	
5	3,3	1,56	1,82	1,91	37,91	5,31	0,09	1,40	37,87	
6	4,1	2,29	2,69	2,78	38,78	7,72	0,09	1,51	38,72	
7	4,5	3,04	3,31	3,41	39,41	9,47	0,10	1,47	39,34	
8	5,0	3,73	3,97	4,06	40,06	11,28	0,09	1,57	39,98	
9	5,5	4,32	4,64	4,76	40,76	13,22	0,12	1,69	40,66	
10	7,1	5,85	6,24	6,34	42,34	17,61	0,10	2,59	42,21	
11	8,6	6,85	6,98	7,04	43,04	19,56	0,06	3,84	42,90	
12	9,6	7,18	7,31	7,36	43,36	20,44	0,05	4,74	43,21	0,0072
13	10,5	7,52	7,61	7,65	43,65	21,25	0,04	5,55	43,49	0,0138
14	11,5	7,76	7,85	7,89	43,89	21,92	0,04	6,49	43,73	0,0193
15	12,7	8,03	8,12	8,16	44,16	22,67	0,04	7,61	43,99	0,0254
16	14,0	8,24	8,33	8,37	44,37	23,25	0,04	8,86	44,19	0,0302
17	15,5	8,46	8,54	8,57	44,57	23,81	0,03	10,31	44,39	0,0347
18	18,7	8,78	8,89	8,91	44,91	24,75	0,02	13,43	44,72	0,0424
19	21	9,06	9,14	9,16	45,16	25,44	0,02	15,67	44,96	0,0480
20	24	9,34	9,4	9,42	45,42	26,17	0,02	18,61	45,21	0,0539
21	27,2	9,59	9,65	9,68	45,68	26,89	0,03	21,76	45,46	0,0597
22	34,2	10,04	10,17	10,20	46,20	28,33	0,03	28,66	45,96	0,0714
23	23,6	10,14	10,13	10,12	46,12	28,11	-0,01	18,07	45,90	0,0699
24	21,2	10,10	10,09	10,08	46,08	28,00	-0,01	15,68	45,86	0,0690
25	19,6	10,02	10	9,99	45,99	27,75	-0,01	14,10	45,78	0,0670
26	18,3	9,99	9,98	9,97	45,97	27,69	-0,01	12,80	45,76	0,0666
27	16,2	9,97	9,97	9,96	45,96	27,67	-0,01	10,70	45,75	0,0664
28	17	9,96	9,96	9,96	45,96	27,67	0,00	11,50	45,75	0,0664
29	19,4	9,99	9,99	9,99	45,99	27,75	0,00	13,90	45,78	0,0670
30	25	10,08	10,09	10,09	46,09	28,03	0,00	19,48	45,87	0,0692
31	29,7	10,17	10,18	10,19	46,19	28,31	0,01	24,16	45,96	0,0713
32	33,1	10,27	10,28	10,29	46,29	28,58	0,01	27,54	46,05	0,0735
33	36,2	10,4	10,45	10,48	46,48	29,11	0,03	30,60	46,23	0,0777
34	38,7	10,57	10,63	10,65	46,65	29,58	0,02	33,07	46,40	0,0815
35	41	10,75	10,81	10,84	46,84	30,11	0,03	35,34	46,58	0,0858
36	43,5	10,97	11,05	11,09	47,09	30,81	0,04	37,79	46,82	0,0915
37	45	11,18	11,24	11,27	47,27	31,31	0,03	39,26	47,00	0,0955
38	47,8	11,41	11,51	11,54	47,54	32,06	0,03	42,01	47,26	0,1016
39	49,9	11,68	11,77	11,81	47,81	32,81	0,04	44,06	47,52	0,1077
40	52,2	11,95	12,05	12,1	48,10	33,61	0,05	46,31	47,80	0,1143
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:
No se consigue alcanzar la presión de fluencia del terreno durante el ensayo, siendo su presión limite superior a 4,631 MPa (46,31 Kg/cm2)

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	12,10

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-C1	Rotación	-	26,60	27,10	Arena	6

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
13,43	0,0424
18,61	0,0539

Radio Inical Cavidad (ro): 42,90 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

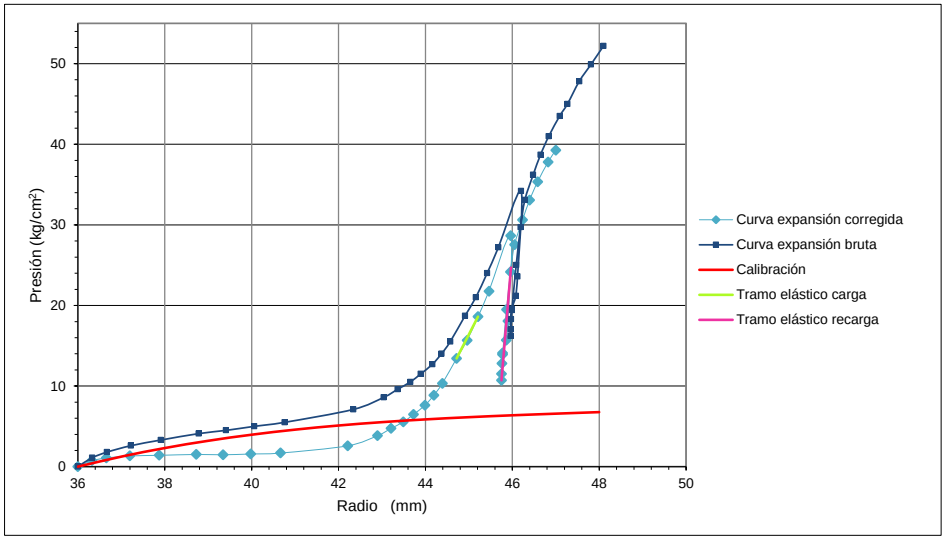
Tramo elástico 2º ciclo:

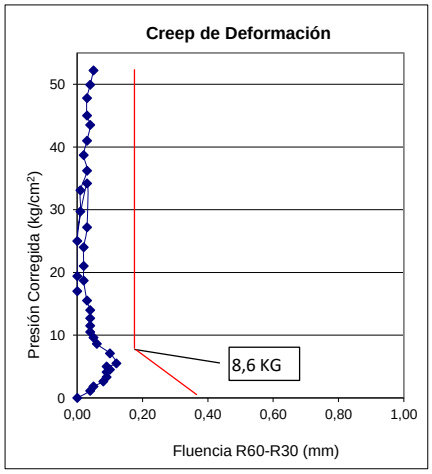
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
10,70	0,0664
24,70	0,0716

Presión de fluencia: P_f= MPa
Presión límite: P_l= MPa

1er Ciclo:
Módulo de deformación: E_p= 58,62 MPa
Módulo de corte: G= 22,55 MPa

2º Ciclo: (carga-recarga)
Módulo de deformación: E_p= 355,93 MPa
Módulo de corte: G= 136,89 MPa





INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	28/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	9,51

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-C1	Rotación	-	33,50	34,00	Arena	**7**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,6	0,32	0,60	0,75	36,75	2,08	0,15	0,79	36,73	
3	3,0	1,05	1,29	1,41	37,41	3,92	0,12	1,55	37,38	
4	4,6	1,75	1,93	2,05	38,05	5,69	0,12	2,59	38,01	
5	6,0	2,23	2,43	2,48	38,48	6,89	0,05	3,64	38,43	
6	6,7	2,54	2,65	2,67	38,67	7,42	0,02	4,20	38,61	0,0047
7	8,1	2,83	2,94	3,01	39,01	8,36	0,07	5,35	38,94	0,0133
8	8,5	3,06	3,08	3,14	39,14	8,72	0,06	5,66	39,07	0,0166
9	9,0	3,16	3,23	3,28	39,28	9,11	0,05	6,06	39,21	0,0202
10	9,5	3,30	3,33	3,37	39,37	9,36	0,04	6,50	39,29	0,0225
11	10,6	3,41	3,42	3,43	39,43	9,53	0,01	7,56	39,35	0,0240
12	11,5	3,43	3,44	3,45	39,45	9,58	0,01	8,45	39,37	0,0245
13	13,0	3,49	3,63	3,68	39,68	10,22	0,05	9,80	39,59	0,0303
14	14,0	3,90	4,00	4,02	40,02	11,17	0,02	10,59	39,93	0,0389
15	15,1	4,07	4,10	4,15	40,15	11,53	0,05	11,62	40,05	0,0422
16	16,0	4,21	4,23	4,26	40,26	11,83	0,03	12,46	40,16	0,0450
17	18,0	4,37	4,42	4,48	40,48	12,44	0,06	14,33	40,37	0,0505
18	20,1	4,52	4,59	4,64	40,64	12,89	0,05	16,35	40,53	0,0545
19	23,6	4,75	4,82	4,84	40,84	13,44	0,02	19,75	40,72	0,0595
20	27,1	5,02	5,08	5,11	41,11	14,19	0,03	23,11	40,98	0,0663
21	30,1	5,18	5,22	5,25	41,25	14,58	0,03	26,05	41,11	0,0698
22	34	5,41	5,46	5,51	41,51	15,31	0,05	29,83	41,36	0,0763
23	38	5,63	5,67	5,69	41,69	15,81	0,02	33,75	41,53	0,0807
24	43,1	6,00	6,11	6,15	42,15	17,08	0,04	38,66	41,98	0,0923
25	47,1	6,34	6,44	6,48	42,48	18,00	0,04	42,54	42,30	0,1006
26	51,1	6,72	6,8	6,84	42,84	19,00	0,04	46,41	42,64	0,1097
27	54	6,98	7,07	7,11	43,11	19,75	0,04	49,22	42,91	0,1165
28	56	7,22	7,3	7,33	43,33	20,36	0,03	51,15	43,12	0,1220
29	59,9	7,55	7,7	7,79	43,79	21,64	0,09	54,91	43,56	0,1336
30	51	7,7	7,69	7,68	43,68	21,33	-0,01	46,04	43,47	0,1311
31	42,1	7,61	7,6	7,59	43,59	21,08	-0,01	37,17	43,39	0,1291
32	38,6	7,53	7,52	7,51	43,51	20,86	-0,01	33,69	43,32	0,1272
33	31,2	7,47	7,46	7,45	43,45	20,69	-0,01	26,31	43,27	0,1259
34	28,3	7,42	7,42	7,41	43,41	20,58	-0,01	23,42	43,23	0,1250
35	30	7,41	7,41	7,41	43,41	20,58	0	25,12	43,23	0,1249
36	38,2	7,45	7,45	7,46	43,46	20,72	0,01	33,31	43,27	0,1259
37	41,9	7,51	7,51	7,52	43,52	20,89	0,01	36,99	43,32	0,1273
38	46,3	7,61	7,63	7,64	43,64	21,22	0,01	41,36	43,44	0,1302
39	50,8	7,68	7,7	7,71	43,71	21,42	0,01	45,84	43,50	0,1319
40	55,1	7,79	7,81	7,82	43,82	21,72	0,01	50,10	43,60	0,1345
41	62,2	8,05	8,17	8,24	44,24	22,89	0,07	57,09	44,00	0,1450
42	64	8,34	8,45	8,5	44,50	23,61	0,05	58,83	44,26	0,1516
43	66,1	8,71	8,78	8,85	44,85	24,58	0,07	60,84	44,60	0,1605
44	68,5	8,94	9,07	9,14	45,14	25,39	0,07	63,18	44,88	0,1678
45	70,7	9,22	9,4	9,51	45,51	26,42	0,11	65,30	45,24	0,1772
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	28/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	9,51

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-C1	Rotación	-	33,50	34,00	Arena	**7**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

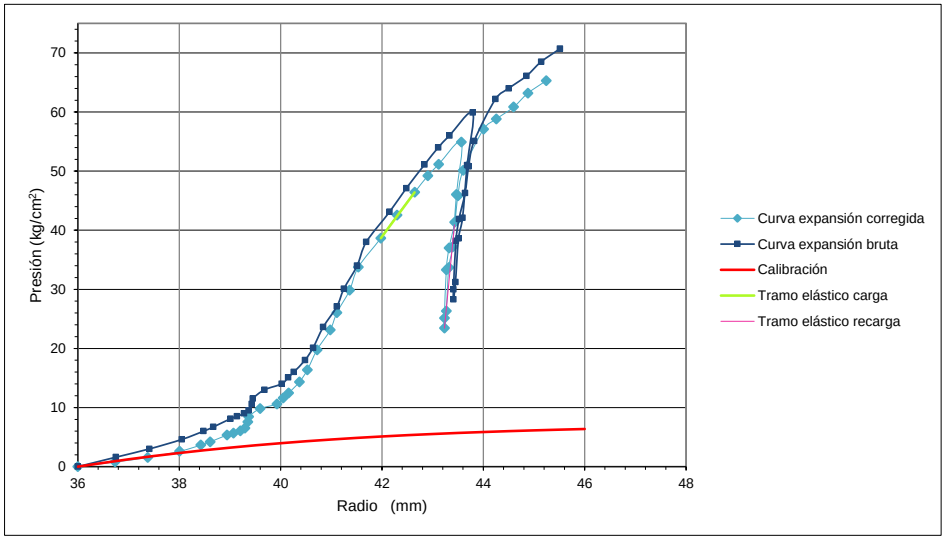
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
38,66	0,0923
46,41	0,1097

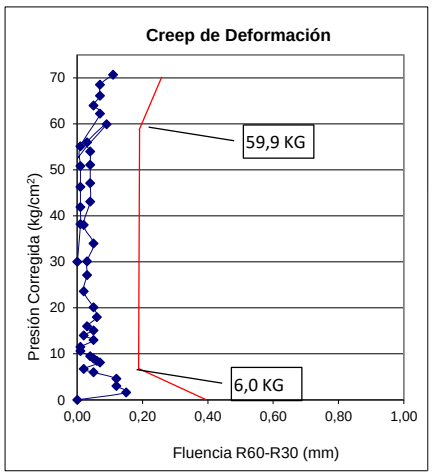
Radio Inical Cavidad (ro): 38,43 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

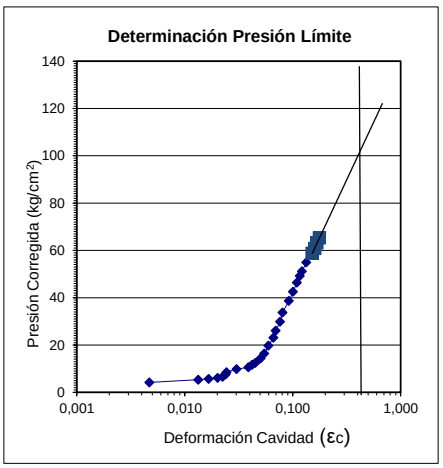
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
23,42	0,1250
40,91	0,1301

Presión de fluencia:	P_f=	5,49 MPa	Presión límite:	P_l=	10,92 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	58,07 MPa	Módulo de corte:	G=	22,34 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	443,79 MPa	Módulo de corte:	G=	170,69 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	30/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,31

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-8.1	Rotación	-	13,50	14,00	Arcilla	**8**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	8,4	0,01	0,02	0,04	36,04	0,11	0,02	8,35	36,03	
3	9,4	0,05	0,07	0,09	36,09	0,25	0,02	9,30	36,08	
4	11,6	0,10	0,12	0,15	36,15	0,42	0,03	11,43	36,13	
5	14,9	0,16	0,17	0,19	36,19	0,53	0,02	14,69	36,17	
6	17,9	0,20	0,21	0,22	36,22	0,61	0,01	17,65	36,19	0,0001
7	20,7	0,24	0,26	0,27	36,27	0,75	0,01	20,40	36,24	0,0013
8	24,9	0,38	0,51	0,56	36,56	1,56	0,05	24,29	36,52	0,0090
9	28,6	1,04	1,18	1,23	37,23	3,42	0,05	27,32	37,17	0,0271
10	31,5	1,51	1,59	1,62	37,62	4,50	0,03	29,86	37,55	0,0375
11	33,1	1,69	1,73	1,76	37,76	4,89	0,03	31,33	37,68	0,0413
12	36,2	1,90	1,94	1,97	37,97	5,47	0,03	34,25	37,89	0,0469
13	40,1	2,16	2,20	2,23	38,23	6,19	0,03	37,94	38,14	0,0538
14	45,0	2,45	2,51	2,54	38,54	7,06	0,03	42,59	38,43	0,0620
15	50,0	2,74	2,77	2,80	38,80	7,78	0,03	47,40	38,68	0,0689
16	54,9	2,99	3,07	3,10	39,10	8,61	0,03	52,08	38,97	0,0768
17	59,9	3,36	3,46	3,52	39,52	9,78	0,06	56,80	39,38	0,0880
18	60,7	3,59	3,69	3,76	39,76	10,44	0,07	57,45	39,61	0,0945
19	62,1	3,85	3,89	3,98	39,98	11,06	0,09	58,72	39,82	0,1004
20	42,3	3,98	3,97	3,96	39,96	11,00	-0,01	38,93	39,83	0,1006
21	40,5	3,95	3,94	3,93	39,93	10,92	-0,01	37,15	39,80	0,0998
22	38,2	3,92	3,91	3,90	39,90	10,83	-0,01	34,87	39,78	0,0991
23	37,4	3,89	3,88	3,87	39,87	10,75	-0,01	34,08	39,75	0,0983
24	36,3	3,86	3,85	3,84	39,84	10,67	-0,01	33,00	39,72	0,0975
25	37,6	3,84	3,84	3,84	39,84	10,67	0,00	34,30	39,72	0,0975
26	41,2	3,84	3,85	3,86	39,86	10,72	0,01	37,89	39,73	0,0979
27	46,8	3,9	3,91	3,93	39,93	10,92	0,02	43,45	39,79	0,0996
28	52,8	3,96	3,99	4,02	40,02	11,17	0,03	49,39	39,88	0,1018
29	62,2	4,27	4,32	4,35	40,35	12,08	0,03	58,60	40,19	0,1104
30	65	4,49	4,54	4,6	40,60	12,78	0,06	61,27	40,43	0,1171
31	70	4,87	4,99	5,09	41,09	14,14	0,1	66,02	40,90	0,1302
32	74,9	5,41	5,54	5,71	41,71	15,86	0,17	70,64	41,50	0,1469
33	78,2	5,89	6,11	6,31	42,31	17,53	0,2	73,70	42,09	0,1630
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	30/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,31

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-8.1	Rotación	-	13,50	14,00	Arcilla	**8**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

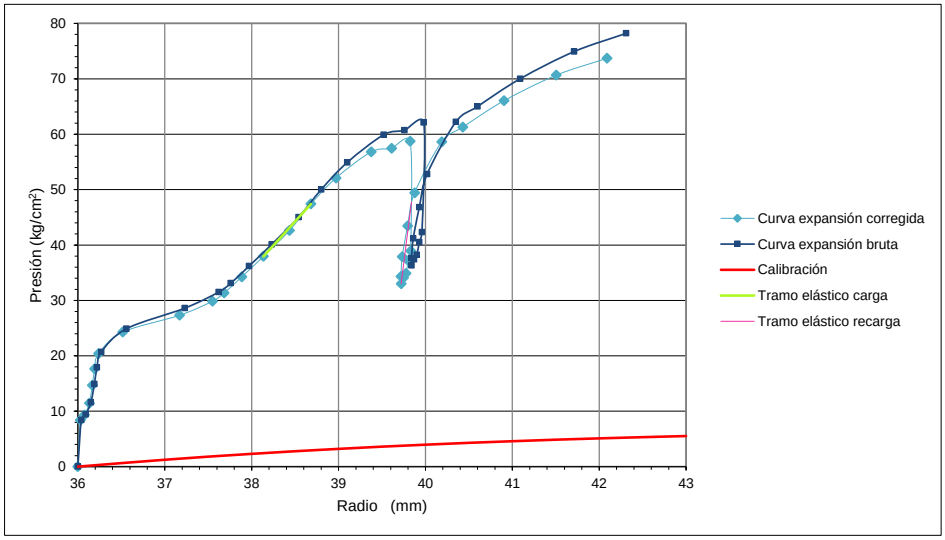
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
37,94	0,0538
47,40	0,0689

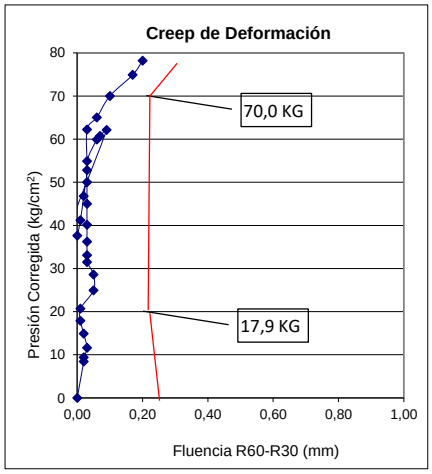
Radio Inical Cavidad (ro): 36,19 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

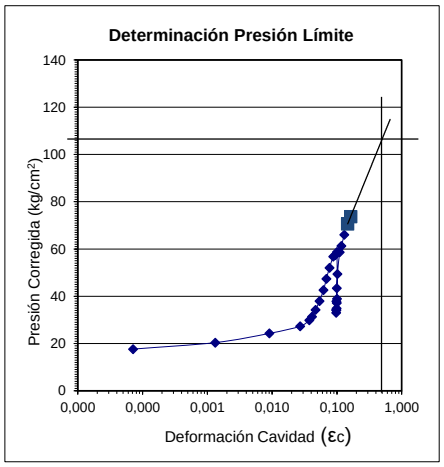
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
33,00	0,0975
47,80	0,1009

Presión de fluencia:	P_f=	6,60 MPa	Presión límite:	P_l=	10,66 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	81,47 MPa	Módulo de corte:	G=	31,33 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	581,31 MPa	Módulo de corte:	G=	223,58 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	30/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	9,60

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-8.1	Rotación	-	25,50	26,00	Arcilla	**9**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P	R	R30	R60			R60-R30	P	R	Cavidad
	(kg/cm^2)				mm	Δr/ro (%)	(mm)	(kg/cm^2)	(mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	0,5	0,06	0,12	0,15	36,15	0,42	0,03	0,33	36,15	
3	1,5	0,67	0,69	0,72	36,72	2,00	0,03	0,72	36,70	
4	3,0	1,64	1,70	1,75	37,75	4,86	0,05	1,24	37,71	
5	4,5	1,91	1,99	2,08	38,08	5,78	0,09	2,46	38,03	0,0001
6	5,1	2,12	2,23	2,31	38,31	6,42	0,08	2,87	38,26	0,0060
7	6,6	2,40	2,56	2,62	38,62	7,28	0,06	4,13	38,56	0,0140
8	7,5	2,68	2,77	2,84	38,84	7,89	0,07	4,87	38,78	0,0196
9	8,5	2,90	2,99	3,06	39,06	8,50	0,07	5,71	38,99	0,0253
10	10,1	3,14	3,22	3,29	39,29	9,14	0,07	7,15	39,21	0,0312
11	11,9	3,38	3,45	3,50	39,50	9,72	0,05	8,82	39,42	0,0365
12	14,5	3,63	3,68	3,71	39,71	10,31	0,03	11,28	39,62	0,0418
13	17,4	3,85	3,89	3,92	39,92	10,89	0,03	14,05	39,82	0,0472
14	19,5	3,99	4,03	4,06	40,06	11,28	0,03	16,07	39,96	0,0507
15	22,0	4,14	4,18	4,20	40,20	11,67	0,02	18,49	40,09	0,0542
16	27,4	4,40	4,42	4,45	40,45	12,36	0,03	23,75	40,33	0,0605
17	32,1	4,59	4,63	4,65	40,65	12,92	0,02	28,34	40,52	0,0655
18	38,6	4,93	5	5,02	41,02	13,94	0,02	34,66	40,87	0,0748
19	45,2	5,39	5,48	5,51	41,51	15,31	0,03	41,03	41,35	0,0872
20	50,1	5,75	5,92	5,98	41,98	16,61	0,06	45,73	41,80	0,0992
21	51,2	6,04	6,09	6,14	42,14	17,06	0,05	46,76	41,96	0,1033
22	53	6,21	6,29	6,32	42,32	17,56	0,03	48,50	42,13	0,1079
23	57,6	6,84	6,95	7,04	43,04	19,56	0,09	52,84	42,83	0,1263
24	59,7	7,12	7,23	7,31	43,31	20,31	0,08	54,86	43,09	0,1332
25	61,5	7,38	7,49	7,59	43,59	21,08	0,10	56,57	43,37	0,1403
26	42,7	7,54	7,53	7,52	43,52	20,89	-0,01	37,79	43,32	0,1392
27	41,3	7,43	7,42	7,41	43,41	20,58	-0,01	36,42	43,22	0,1364
28	38,6	7,38	7,37	7,36	43,36	20,44	-0,01	33,74	43,17	0,1352
29	34,1	7,34	7,33	7,32	43,32	20,33	-0,01	29,25	43,14	0,1343
30	29,1	7,2	7,19	7,18	43,18	19,94	-0,01	24,30	43,01	0,1309
31	30,4	7,18	7,18	7,18	43,18	19,94	0,00	25,60	43,00	0,1308
32	35,3	7,2	7,2	7,2	43,20	20,00	0,00	30,49	43,02	0,1312
33	42,1	7,3	7,29	7,3	43,30	20,28	0,01	37,26	43,11	0,1335
34	50,1	7,44	7,44	7,45	43,45	20,69	0,01	45,21	43,24	0,1371
35	55,6	7,56	7,57	7,58	43,58	21,06	0,01	50,67	43,36	0,1403
36	59,7	7,71	7,75	7,78	43,78	21,61	0,03	54,72	43,56	0,1453
37	62,5	7,91	7,99	8,04	44,04	22,33	0,05	57,44	43,81	0,1519
38	64,3	8,14	8,22	8,28	44,28	23,00	0,06	59,18	44,04	0,1580
39	66	8,35	8,48	8,58	44,58	23,83	0,1	60,81	44,33	0,1657
40	68,5	8,71	8,87	8,99	44,99	24,97	0,12	63,21	44,73	0,1762
41	71,6	9,2	9,43	9,6	45,60	26,67	0,17	66,18	45,33	0,1918
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	30/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	9,60

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-8.1	Rotación	-	25,50	26,00	Arcilla	**9**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3 - 0,1804X2 + 1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

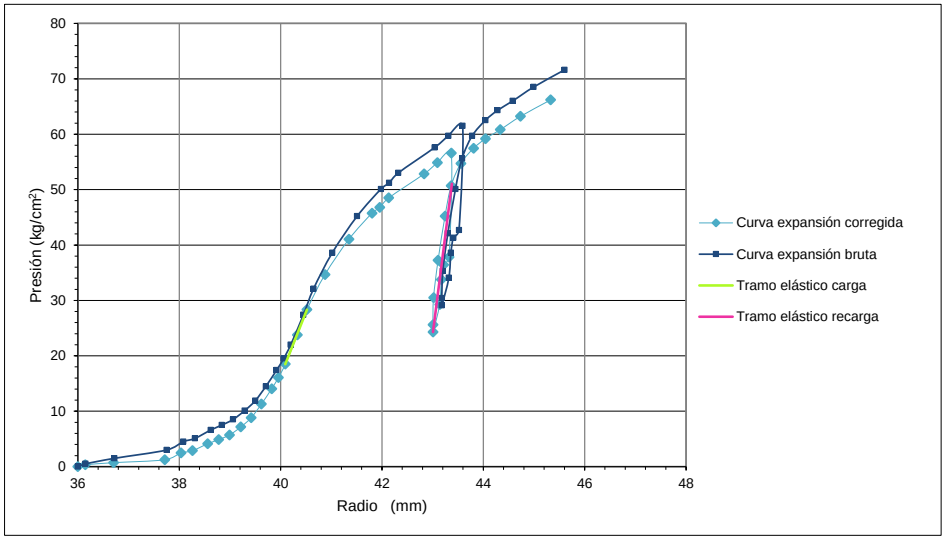
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
18,49	0,0542
28,34	0,0655

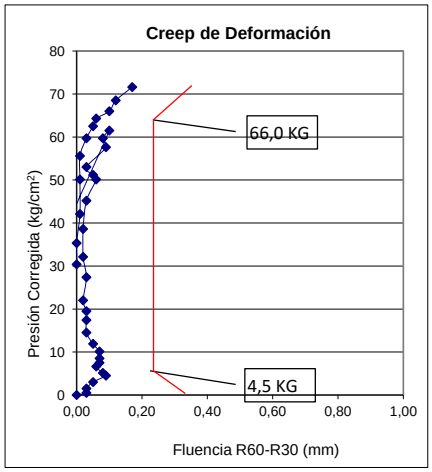
Radio Inical Cavidad (ro): 38,03 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

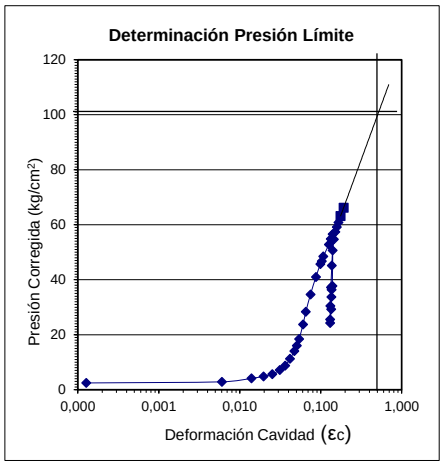
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
24,30	0,1309
51,05	0,1407

Presión de fluencia:	P_f=	6,08 MPa	Presión límite:	P_l=	9,96 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	113,72 MPa	Módulo de corte:	G=	43,74 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	354,10 MPa	Módulo de corte:	G=	136,19 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	31/10/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,62

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-8.1	Rotación	-	38,50	39,00	Arcilla	**10**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,01	0,02	0,03	36,03	0,08	0,01	1,47	36,03	
3	2,3	0,10	0,12	0,13	36,13	0,36	0,01	2,15	36,12	
4	3,1	0,24	0,28	0,29	36,29	0,81	0,01	2,78	36,28	
5	3,9	0,50	0,56	0,61	36,61	1,69	0,05	3,23	36,59	
6	4,7	0,64	0,67	0,70	36,70	1,94	0,03	3,94	36,68	0,0000
7	6,7	0,73	0,75	0,76	36,76	2,11	0,01	5,88	36,74	0,0016
8	8,9	0,87	0,88	0,88	36,88	2,44	0,00	7,96	36,85	0,0047
9	11,9	0,90	0,91	0,91	36,91	2,53	0,00	10,93	36,88	0,0054
10	16,7	1,01	1,02	1,03	37,03	2,86	0,01	15,61	36,99	0,0084
11	22,8	1,10	1,11	1,12	37,12	3,11	0,01	21,62	37,07	0,0106
12	31,9	1,24	1,25	1,26	37,26	3,50	0,01	30,59	37,19	0,0140
13	41,9	1,39	1,42	1,45	37,45	4,03	0,03	40,41	37,37	0,0188
14	51,9	1,69	1,74	1,79	37,79	4,97	0,05	50,11	37,69	0,0275
15	59,9	1,94	2,04	2,13	38,13	5,92	0,09	57,82	38,01	0,0363
16	42,3	2,13	2,13	2,12	38,12	5,89	-0,01	40,23	38,02	0,0367
17	40,2	2,12	2,12	2,11	38,11	5,86	-0,01	38,14	38,02	0,0365
18	39,2	2,11	2,11	2,10	38,10	5,83	-0,01	37,14	38,01	0,0362
19	38,4	2,1	2,1	2,09	38,09	5,81	-0,01	36,35	38,00	0,0360
20	37,1	2,09	2,08	2,07	38,07	5,75	-0,01	35,07	37,98	0,0355
21	39,7	2,07	2,07	2,07	38,07	5,75	0,00	37,67	37,98	0,0354
22	42,3	2,07	2,07	2,07	38,07	5,75	0,00	40,27	37,98	0,0353
23	44,7	2,08	2,09	2,10	38,10	5,83	0,01	42,64	38,00	0,0360
24	47,8	2,14	2,15	2,16	38,16	6,00	0,01	45,69	38,06	0,0375
25	55,7	2,35	2,39	2,43	38,43	6,75	0,04	53,38	38,31	0,0445
26	60,1	2,55	2,63	2,69	38,69	7,47	0,06	57,58	38,56	0,0513
27	69,4	3,01	3,24	3,34	39,34	9,28	0,10	66,42	39,19	0,0683
28	78,6	3,82	4,13	4,28	40,28	11,89	0,15	75,04	40,10	0,0932
29	87,9	4,82	5,34	5,62	41,62	15,61	0,28	83,68	41,40	0,1287
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	31/10/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,62

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-8.1	Rotación	-	38,50	39,00	Arcilla	10

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

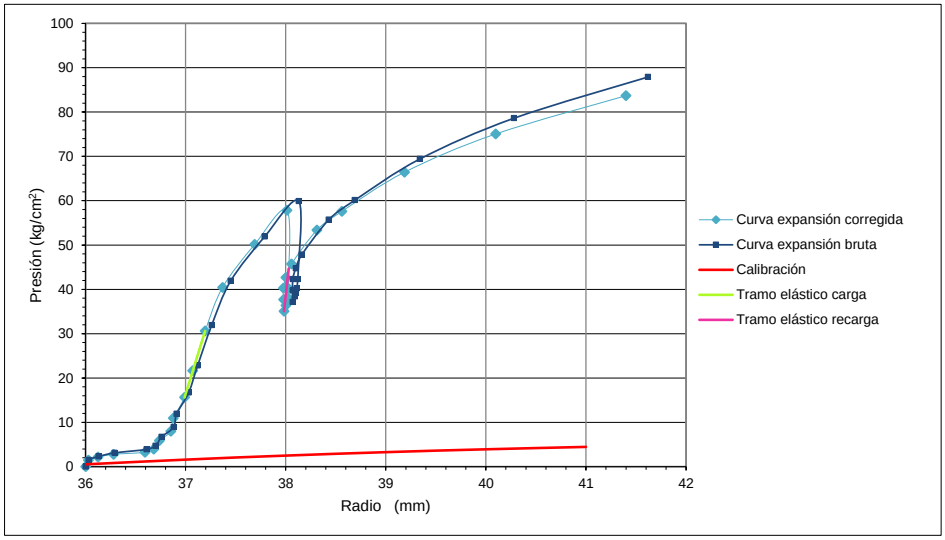
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
15,61	0,0084
30,59	0,0140

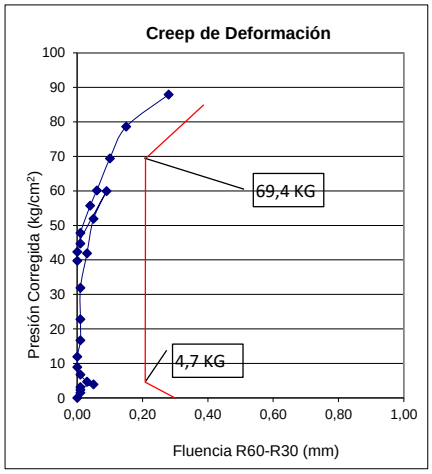
Radio Inical Cavidad (ro): 36,68 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

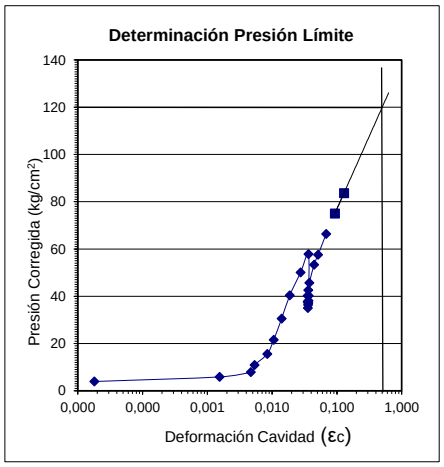
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
35,07	0,0355
44,70	0,0368

Presión de fluencia:	P_f=	6,64 MPa	Presión límite:	P_l=	12,00 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	346,90 MPa	Módulo de corte:	G=	133,42 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	969,85 MPa	Módulo de corte:	G=	373,02 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	31/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	4,92

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-8.1	Rotación	-	51.50	52,00	Arcilla	**11**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,14	0,23	0,25	36,25	0,69	0,02	1,22	36,24	
3	2,5	0,38	0,47	0,51	36,51	1,42	0,04	1,94	36,50	
4	3,5	0,71	0,83	0,87	36,87	2,42	0,04	2,57	36,85	
5	4,5	1,08	1,28	1,34	37,34	3,72	0,06	3,11	37,31	
6	5,5	1,45	1,48	1,49	37,49	4,14	0,01	3,97	37,45	0,0001
7	10,2	1,56	1,57	1,58	37,58	4,39	0,01	8,59	37,54	0,0023
8	15,1	1,65	1,66	1,67	37,67	4,64	0,01	13,41	37,62	0,0045
9	20,1	1,73	1,76	1,76	37,76	4,89	0,00	18,33	37,70	0,0067
10	30,0	1,95	1,97	1,98	37,98	5,50	0,01	28,04	37,90	0,0121
11	40,6	2,20	2,24	2,25	38,25	6,25	0,01	38,42	38,15	0,0188
12	50,0	2,48	2,51	2,52	38,52	7,00	0,01	47,61	38,41	0,0256
13	60,7	2,78	2,85	2,88	38,88	8,00	0,03	58,04	38,75	0,0346
14	69,8	3,13	3,19	3,23	39,23	8,97	0,04	66,90	39,08	0,0435
15	75,5	3,41	3,50	3,55	39,55	9,86	0,05	72,38	39,38	0,0517
16	62,1	3,55	3,54	3,53	39,53	9,81	-0,01	59,00	39,38	0,0516
17	59,5	3,53	3,53	3,52	39,52	9,78	-0,01	56,40	39,38	0,0514
18	57,9	3,52	3,52	3,51	39,51	9,75	-0,01	54,81	39,37	0,0512
19	56,1	3,51	3,51	3,5	39,50	9,72	-0,01	53,02	39,36	0,0510
20	53,9	3,49	3,44	3,43	39,43	9,53	-0,01	50,86	39,30	0,0493
21	54,3	3,43	3,43	3,43	39,43	9,53	0,00	51,26	39,29	0,0493
22	57	3,43	3,43	3,43	39,43	9,53	0,00	53,96	39,29	0,0492
23	60,7	3,43	3,44	3,44	39,44	9,56	0,00	57,65	39,30	0,0493
24	63,8	3,49	3,50	3,51	39,51	9,75	0,01	60,71	39,36	0,0510
25	69,5	3,57	3,59	3,61	39,61	10,03	0,02	66,34	39,45	0,0534
26	76,5	3,74	3,8	3,83	39,83	10,64	0,03	73,21	39,66	0,0590
27	83	4,03	4,12	4,16	40,16	11,56	0,04	79,51	39,97	0,0674
28	87,5	4,3	4,42	4,52	40,52	12,56	0,1	83,81	40,32	0,0767
29	92,4	4,67	4,79	4,92	40,92	13,67	0,13	88,51	40,71	0,0870
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	31/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	4,92

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-8.1	Rotación	-	51.50	52,00	Arcilla	**11**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3 - 0,1804X2 + 1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

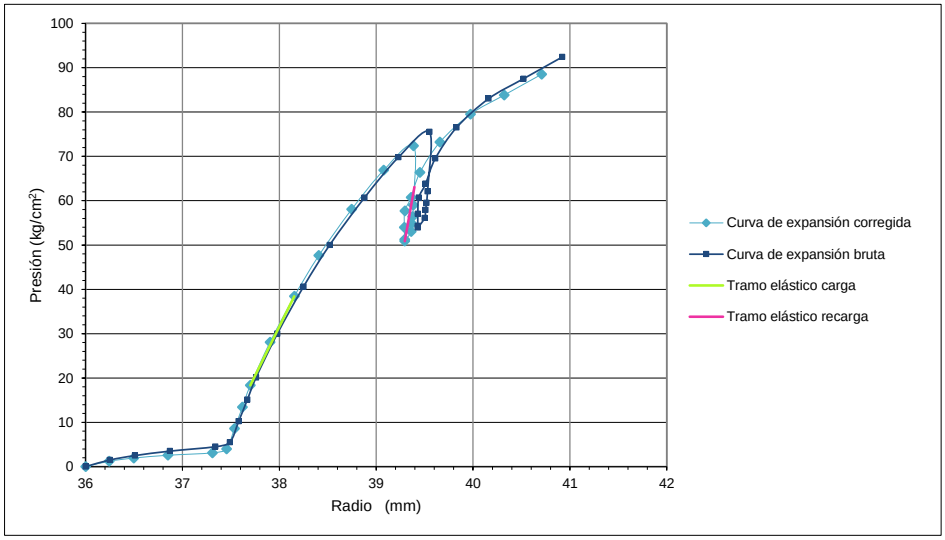
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
18,33	0,0067
38,42	0,0188

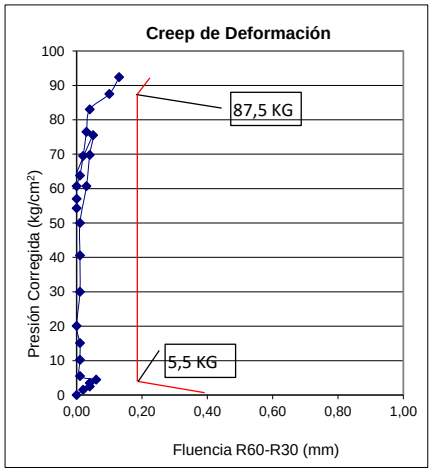
Radio Inical Cavidad (ro): 37,45 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

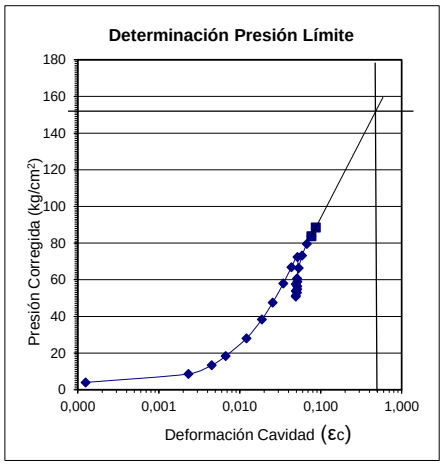
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
50,86	0,0493
63,09	0,0519

Presión de fluencia:	P_f=	8,38 MPa	Presión límite:	P_l=	15,36 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	215,39 MPa	Módulo de corte:	G=	82,84 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	595,97 MPa	Módulo de corte:	G=	229,22 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	31/09/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,30

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-8.1	Rotación	-	64,50	65,00	Arcilla	**12**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	2	0,13	0,15	0,16	36,16	0,44	0,01	1,82	36,15	
3	4,0	0,19	0,20	0,20	36,20	0,56	0,00	3,77	36,19	0,0000
4	8,1	1,20	1,21	1,21	37,21	3,36	0,00	6,83	37,18	0,0273
5	13,0	1,90	1,91	1,91	37,91	5,31	0,00	11,10	37,86	0,0461
6	18,0	1,99	2,01	2,01	38,01	5,58	0,00	16,02	37,95	0,0486
7	25,0	2,17	2,20	2,21	38,21	6,14	0,01	22,85	38,14	0,0538
8	35,0	2,50	2,52	2,53	38,53	7,03	0,01	32,60	38,44	0,0621
9	45,0	2,78	2,84	2,85	38,85	7,92	0,01	42,36	38,74	0,0704
10	56,0	3,14	3,18	3,19	39,19	8,86	0,01	53,12	39,06	0,0792
11	65,0	3,45	3,49	3,51	39,51	9,75	0,02	61,91	39,36	0,0876
12	75,0	3,82	3,91	3,96	39,96	11,00	0,05	71,63	39,79	0,0994
13	70,0	3,96	3,96	3,95	39,95	10,97	-0,01	66,64	39,78	0,0993
14	64,2	3,95	3,95	3,94	39,94	10,94	-0,01	60,84	39,78	0,0993
15	63,5	3,93	3,92	3,91	39,91	10,86	-0,01	60,16	39,75	0,0985
16	61,9	3,90	3,89	3,88	39,88	10,78	-0,01	58,58	39,73	0,0977
17	60,7	3,88	3,88	3,87	39,87	10,75	-0,01	57,38	39,72	0,0975
18	62,5	3,87	3,87	3,87	39,87	10,75	0,00	59,18	39,72	0,0974
19	65	3,87	3,87	3,87	39,87	10,75	0,00	61,68	39,71	0,0973
20	67,8	3,87	3,88	3,89	39,89	10,81	0,01	64,47	39,73	0,0978
21	69,7	3,9	3,92	3,93	39,93	10,92	0,01	66,35	39,77	0,0988
22	72	3,97	3,98	3,99	39,99	11,08	0,01	68,61	39,82	0,1003
23	81	4,24	4,32	4,37	40,37	12,14	0,05	77,39	40,18	0,1103
24	88	4,72	4,89	5,00	41,00	13,89	0,11	84,07	40,79	0,1271
25	94,5	5,60	5,93	6,30	42,30	17,50	0,37	90,00	42,06	0,1621
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	31/09/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,30

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-8.1	Rotación	-	64,50	65,00	Arcilla	12

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

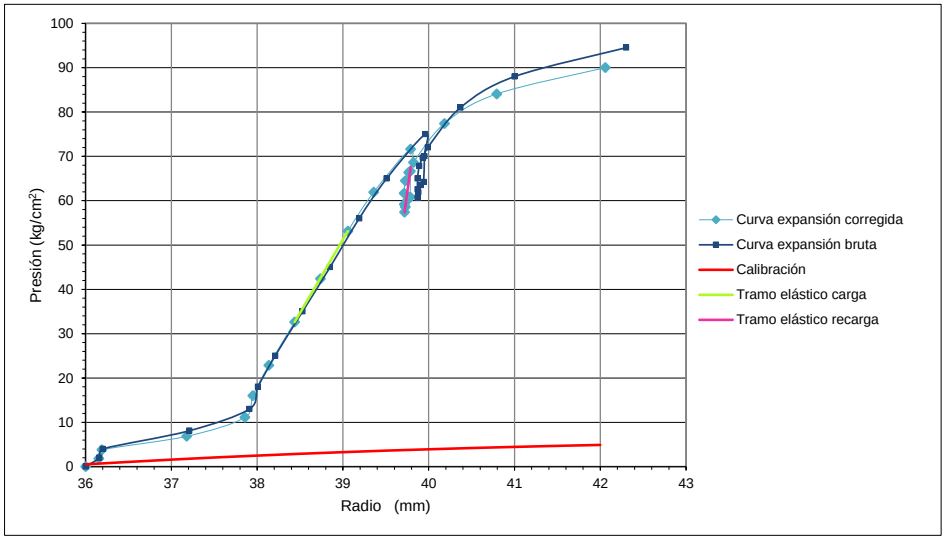
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
32,60	0,0621
53,12	0,0792

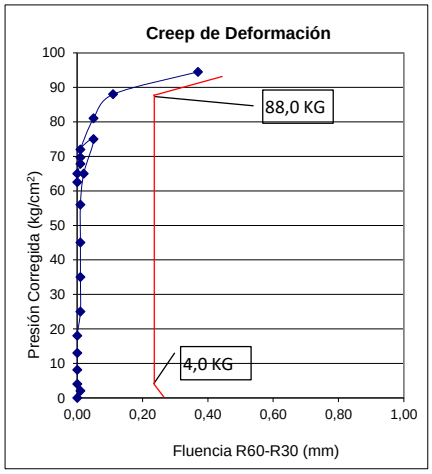
Radio Inical Cavidad (ro): 36,19 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

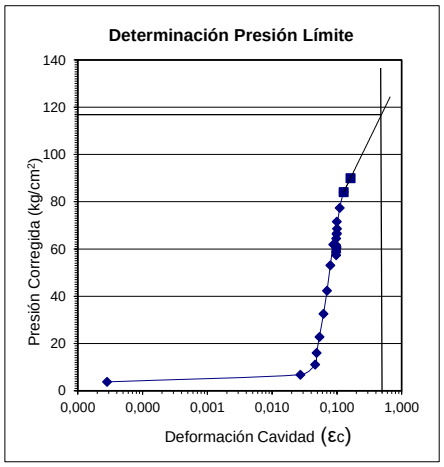
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
57,38	0,0975
67,55	0,0995

Presión de fluencia:	P_f=	8,41 MPa	Presión límite:	P_l=	11,75 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	155,66 MPa	Módulo de corte:	G=	59,87 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	663,82 MPa	Módulo de corte:	G=	255,32 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	17/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	9,49

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-7.1	Rotación	-	8,50	9,00	Arena	13

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,29	0,38	0,43	36,43	1,19	0,05	1,02	36,42	
3	2,5	0,87	1,02	1,10	37,10	3,06	0,08	1,34	37,08	
4	3,0	1,29	1,47	1,53	37,53	4,25	0,06	1,44	37,50	
5	3,5	1,59	2,06	2,13	38,13	5,92	0,07	1,42	38,09	
6	4,1	2,44	2,84	2,91	38,91	8,08	0,07	1,42	38,85	
7	5,1	3,05	3,12	3,20	39,20	8,89	0,08	2,22	39,13	0,0001
8	6,0	3,28	3,35	3,40	39,40	9,44	0,05	2,98	39,33	0,0051
9	7,5	3,54	3,61	3,64	39,64	10,11	0,03	4,33	39,56	0,0110
10	9,0	3,76	3,80	3,83	39,83	10,64	0,03	5,71	39,75	0,0157
11	12,3	4,10	4,14	4,17	40,17	11,58	0,03	8,81	40,08	0,0242
12	15,1	4,37	4,40	4,41	40,41	12,25	0,01	11,47	40,31	0,0301
13	19,4	4,71	4,77	4,79	40,79	13,31	0,02	15,57	40,67	0,0395
14	23,8	5,21	5,27	5,29	41,29	14,69	0,02	19,73	41,16	0,0519
15	28,8	5,82	5,99	6,04	42,04	16,78	0,05	24,40	41,89	0,0705
16	32,1	6,38	6,54	6,63	42,63	18,42	0,09	27,48	42,46	0,0852
17	30,0	6,66	6,66	6,65	42,65	18,47	-0,01	25,37	42,49	0,0857
18	23,1	6,65	6,65	6,64	42,64	18,44	-0,01	18,48	42,48	0,0857
19	21,7	6,63	6,63	6,62	42,62	18,39	-0,01	17,08	42,47	0,0853
20	19,2	6,6	6,59	6,58	42,58	18,28	-0,01	14,60	42,43	0,0844
21	18,7	6,57	6,57	6,56	42,56	18,22	-0,01	14,11	42,41	0,0839
22	19,7	6,56	6,56	6,56	42,56	18,22	0,00	15,11	42,41	0,0838
23	21	6,56	6,56	6,56	42,56	18,22	0,00	16,41	42,41	0,0838
24	24,1	6,58	6,58	6,59	42,59	18,31	0,01	19,50	42,43	0,0844
25	27	6,62	6,65	6,67	42,67	18,53	0,02	22,37	42,51	0,0863
26	29,3	6,68	6,71	6,73	42,73	18,69	0,02	24,65	42,56	0,0878
27	31	6,73	6,77	6,79	42,79	18,86	0,02	26,33	42,62	0,0892
28	34	6,94	7,11	7,18	43,18	19,94	0,07	29,20	43,00	0,0989
29	38,5	7,78	8,07	8,2	44,20	22,78	0,13	33,40	43,99	0,1243
30	42,6	8,78	9,25	9,49	45,49	26,36	0,24	37,20	45,26	0,1565
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	17/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	9,49

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-7.1	Rotación	-	8,50	9,00	Arena	13

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma: 0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa: 0,0013X+1,3313
Expansión Camisa: 0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

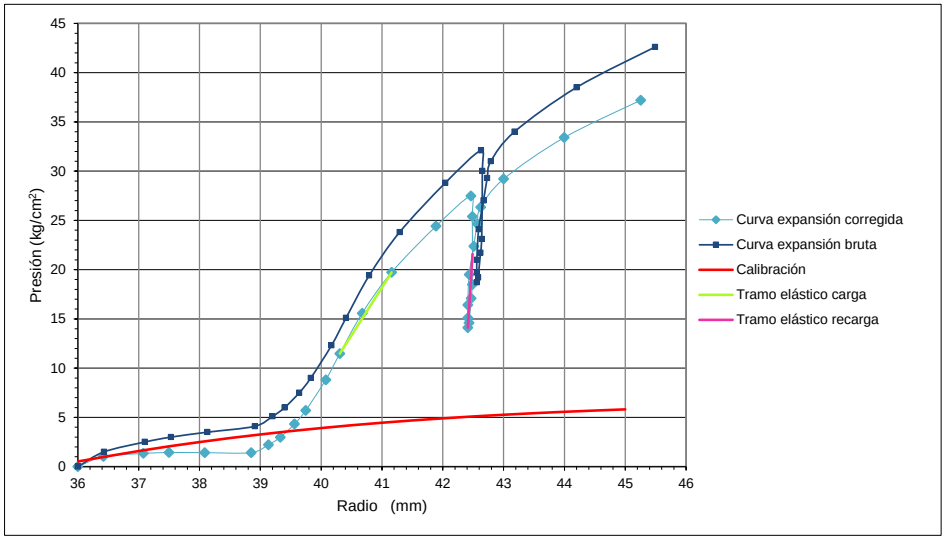
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
11,47	0,0870
19,73	0,1100

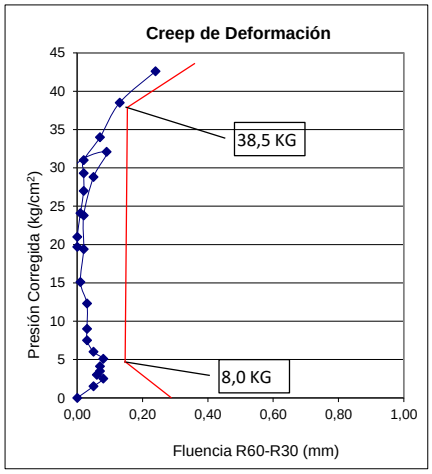
Radio Inical Cavidad (ro): 39,13 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

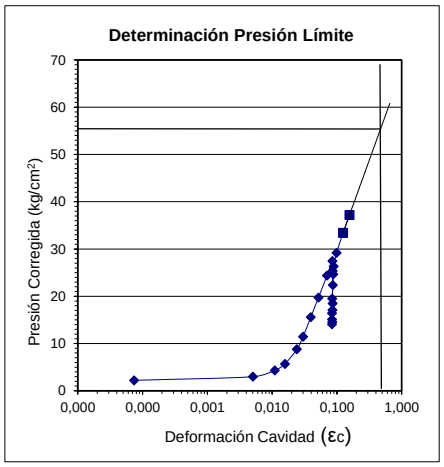
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
14,11	0,1438
21,60	0,1459

Presión de fluencia:	P_f=	3,34 MPa	Presión límite:	P_l=	5,63 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	46,70 MPa	Módulo de corte:	G=	17,96 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	461,36 MPa	Módulo de corte:	G=	177,45 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,54

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-7.1	Rotación	-	17,50	18,00	Arena	14

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,18	0,29	0,43	36,43	1,19	0,14	1,02	36,42	
3	2,5	0,61	0,79	0,86	36,86	2,39	0,07	1,58	36,84	0,0000
4	4,0	0,99	1,07	1,11	37,11	3,08	0,04	2,83	37,08	0,0066
5	5,2	1,17	1,25	1,30	37,30	3,61	0,05	3,85	37,27	0,0116
6	6,5	1,36	1,42	1,47	37,47	4,08	0,05	4,99	37,43	0,0161
7	9,0	1,60	1,67	1,71	37,71	4,75	0,04	7,28	37,67	0,0224
8	11,2	1,79	1,86	1,90	37,90	5,28	0,04	9,31	37,85	0,0274
9	14,0	2,00	2,10	2,14	38,14	5,94	0,04	11,91	38,08	0,0337
10	18,0	2,26	2,33	2,38	38,38	6,61	0,05	15,72	38,31	0,0399
11	21,0	2,47	2,51	2,56	38,56	7,11	0,05	18,58	38,48	0,0446
12	23,5	2,65	2,69	2,71	38,71	7,53	0,02	20,97	38,63	0,0485
13	26,0	2,76	2,81	2,83	38,83	7,86	0,02	23,38	38,74	0,0516
14	29,3	2,89	2,93	2,96	38,96	8,22	0,03	26,58	38,87	0,0550
15	33,0	3,07	3,12	3,14	39,14	8,72	0,02	30,16	39,04	0,0597
16	36,5	3,24	3,27	3,30	39,30	9,17	0,03	33,55	39,19	0,0638
17	40,0	3,40	3,44	3,47	39,47	9,64	0,03	36,94	39,35	0,0682
18	45	3,61	3,67	3,70	39,70	10,28	0,03	41,79	39,57	0,0741
19	50	3,88	3,93	3,98	39,98	11,06	0,05	46,62	39,84	0,0814
20	55	4,15	4,25	4,31	40,31	11,97	0,06	51,43	40,16	0,0900
21	60	4,5	4,63	4,72	40,72	13,11	0,09	56,21	40,55	0,1008
22	50	4,72	4,72	4,71	40,71	13,08	-0,01	46,21	40,56	0,1009
23	40	4,71	4,71	4,70	40,70	13,06	-0,01	36,22	40,56	0,1010
24	35,3	4,70	4,70	4,69	40,69	13,03	-0,01	31,52	40,56	0,1009
25	32,5	4,69	4,68	4,67	40,67	12,97	-0,01	28,73	40,54	0,1004
26	29,6	4,66	4,65	4,64	40,64	12,89	-0,01	25,85	40,51	0,0997
27	31,7	4,64	4,64	4,64	40,64	12,89	0,00	27,95	40,51	0,0996
28	35	4,64	4,64	4,64	40,64	12,89	0,00	31,25	40,51	0,0995
29	43,3	4,64	4,64	4,64	40,64	12,89	0,00	39,55	40,50	0,0992
30	51,5	4,69	4,7	4,7	40,70	13,06	0,00	47,72	40,54	0,1005
31	57	4,74	4,75	4,77	40,77	13,25	0,02	53,18	40,61	0,1022
32	64,3	4,99	5,11	5,18	41,18	14,39	0,07	60,28	41,00	0,1129
33	70	5,53	5,66	5,8	41,80	16,11	0,14	65,70	41,60	0,1292
34	75	6,01	6,31	6,54	42,54	18,17	0,23	70,41	42,32	0,1487
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,54

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-7.1	Rotación	-	17,50	18,00	Arena	14

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

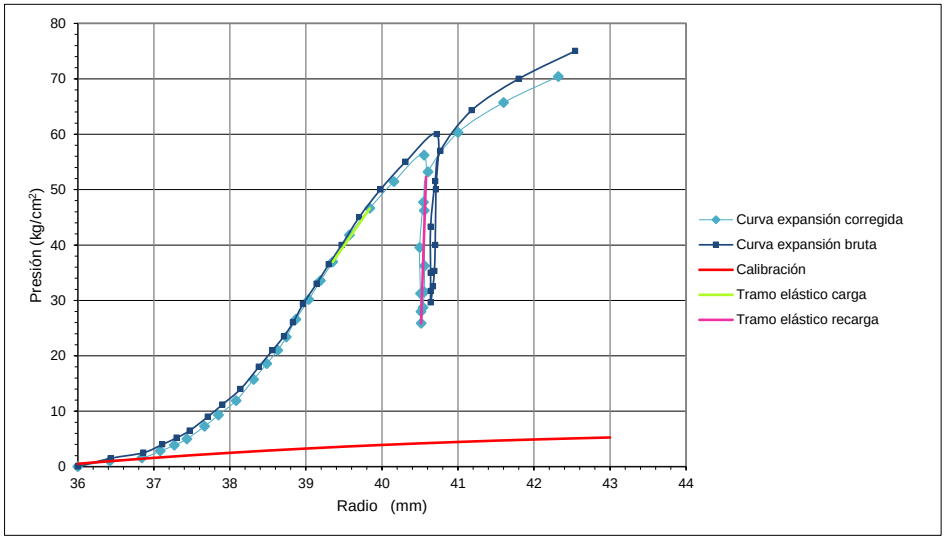
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
36,94	0,0682
46,62	0,0814

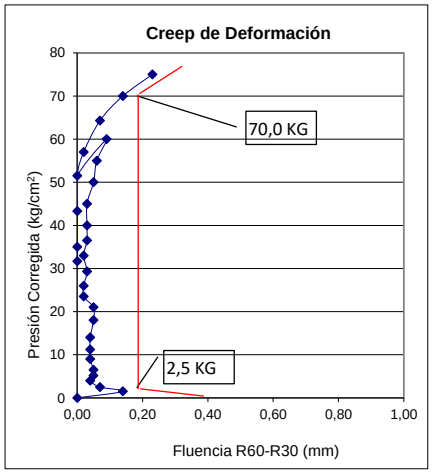
Radio Inical Cavidad (ro): 36,84 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

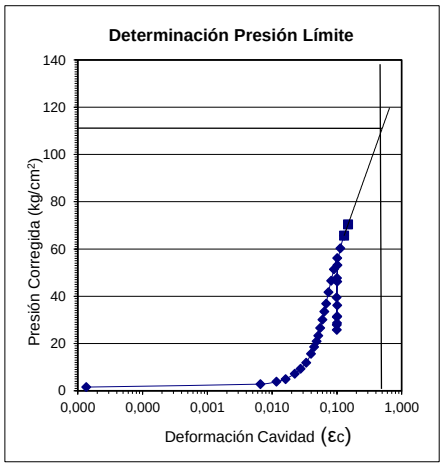
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
25,85	0,0997
52,30	0,1015

Presión de fluencia:	P_f=	6,57 MPa	Presión límite:	P_l=	11,10 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	95,15 MPa	Módulo de corte:	G=	36,59 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	1914,33 MPa	Módulo de corte:	G=	736,28 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	4,86

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m) inicio	Profundidad (m) fin	Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
ST-7.1	Rotación	Profundidad (m) -	26,50	27,00	Arcilla arenosa	15

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos P (kg/cm²)	R	R30	R60	Deform. Sonda mm	Δr/ro (%)	Creep R60-R30 (mm)	Datos Corregidos P (kg/cm²)	R (mm)	Deform. Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,25	0,36	0,42	36,42	1,17	0,06	1,03	36,41	
3	2,5	0,72	0,90	0,98	36,98	2,72	0,08	1,46	36,96	
4	3,5	1,53	1,79	1,90	37,90	5,28	0,11	1,61	37,86	
5	4,5	2,55	2,74	2,80	38,80	7,78	0,06	1,90	38,74	
6	5,5	3,01	3,07	3,11	39,11	8,64	0,04	2,68	39,04	
7	7,5	3,33	3,42	3,47	39,47	9,64	0,05	4,44	39,39	
8	8,5	3,62	3,72	3,73	39,73	10,36	0,01	5,27	39,65	
9	11,0	3,95	4,03	4,05	40,05	11,25	0,02	7,58	39,96	0,0078
10	13,2	4,19	4,21	4,22	40,22	11,72	0,01	9,68	40,12	0,0119
11	17,5	4,47	4,49	4,52	40,52	12,56	0,03	13,81	40,41	0,0192
12	21,5	4,70	4,75	4,76	40,76	13,22	0,01	17,69	40,64	0,0250
13	25,7	4,93	4,97	4,99	40,99	13,86	0,02	21,77	40,86	0,0306
14	32,0	5,23	5,27	5,29	41,29	14,69	0,02	27,93	41,15	0,0378
15	38,0	5,56	5,61	5,63	41,63	15,64	0,02	33,77	41,47	0,0460
16	44,0	5,97	6,03	6,07	42,07	16,86	0,04	39,59	41,90	0,0567
17	50,6	6,49	6,67	6,76	42,76	18,78	0,09	45,94	42,57	0,0736
18	41,2	6,76	6,76	6,75	42,75	18,75	-0,01	36,54	42,57	0,0736
19	39,8	6,75	6,74	6,73	42,73	18,69	-0,01	35,15	42,55	0,0732
20	36,4	6,72	6,71	6,7	42,70	18,61	-0,01	31,76	42,53	0,0725
21	30,3	6,69	6,68	6,67	42,67	18,53	-0,01	25,67	42,50	0,0720
22	27,2	6,67	6,66	6,65	42,65	18,47	-0,01	22,57	42,49	0,0716
23	28,1	6,65	6,65	6,65	42,65	18,47	0,00	23,47	42,49	0,0716
24	35	6,65	6,65	6,65	42,65	18,47	0,00	30,37	42,48	0,0713
25	38	6,67	6,67	6,68	42,68	18,56	0,01	33,36	42,50	0,0720
26	43,6	6,72	6,72	6,73	42,73	18,69	0,01	38,95	42,55	0,0730
27	48,4	6,8	6,82	6,84	42,84	19,00	0,02	43,71	42,65	0,0756
28	54,1	7,07	7,22	7,31	43,31	20,31	0,09	49,26	43,10	0,0870
29	59	7,68	7,95	8,07	44,07	22,42	0,12	53,94	43,84	0,1057
30	66,1	9,03	9,56	9,83	45,83	27,31	0,27	60,63	45,56	0,1490
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	4,86

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-7.1	Rotación	-	26,50	27,00	Arcilla arenosa	15

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

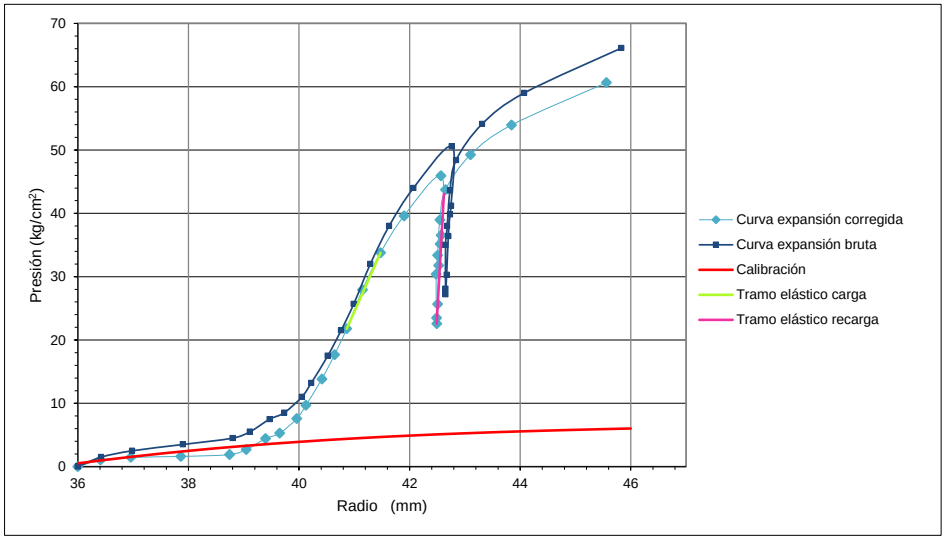
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
21,77	0,0306
33,77	0,0460

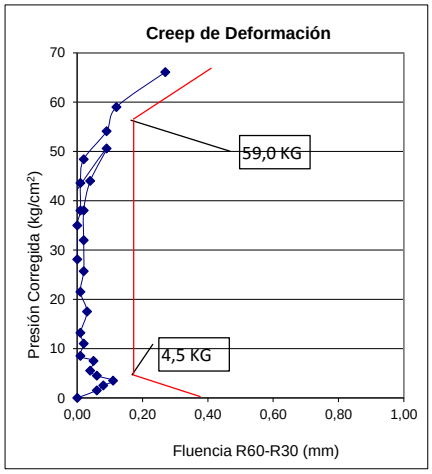
Radio Inical Cavidad (ro): 39,65 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

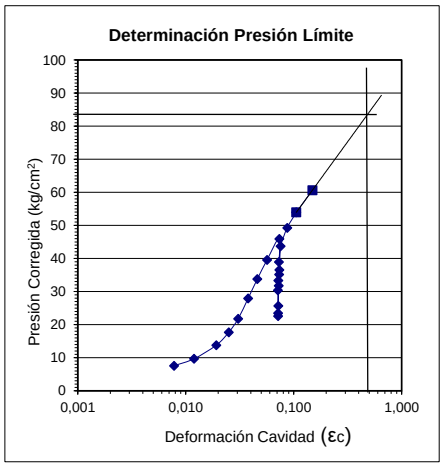
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
22,57	0,0716
43,05	0,0749

Presión de fluencia:	P_f=	5,39 MPa	Presión límite:	P_l=	8,42 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	101,12 MPa	Módulo de corte:	G=	38,89 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	805,39 MPa	Módulo de corte:	G=	309,76 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	30/09/2022	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	3,42

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-7.1	Rotación	-	35,50	36,00	Arcilla arenosa	16

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,11	0,15	0,17	36,17	0,47	0,02	1,31	36,16	
3	2,5	0,28	0,36	0,39	36,39	1,08	0,03	2,07	36,38	
4	3,5	0,48	0,55	0,57	36,57	1,58	0,02	2,87	36,55	
5	4,5	0,66	0,75	0,79	36,79	2,19	0,04	3,65	36,77	
6	7,0	0,88	0,90	0,91	36,91	2,53	0,01	6,03	36,88	0,0001
7	13,0	1,00	1,04	1,06	37,06	2,94	0,02	11,88	37,02	0,0039
8	18,5	1,14	1,17	1,19	37,19	3,31	0,02	17,25	37,14	0,0071
9	25,0	1,34	1,37	1,39	37,39	3,86	0,02	23,57	37,33	0,0122
10	30,0	1,48	1,52	1,55	37,55	4,31	0,03	28,42	37,48	0,0163
11	35,0	1,62	1,67	1,70	37,70	4,72	0,03	33,29	37,62	0,0201
12	41,0	1,79	1,82	1,85	37,85	5,14	0,03	39,15	37,76	0,0239
13	45,0	1,92	1,95	1,99	37,99	5,53	0,04	43,04	37,89	0,0275
14	50,0	2,10	2,13	2,15	38,15	5,97	0,02	47,90	38,04	0,0316
15	55,0	2,25	2,28	2,30	38,30	6,39	0,02	52,78	38,19	0,0354
16	60,0	2,40	2,45	2,48	38,48	6,89	0,03	57,64	38,36	0,0400
17	65,0	2,46	2,61	2,65	38,65	7,36	0,04	62,51	38,52	0,0443
18	70	2,74	2,79	2,82	38,82	7,83	0,03	67,38	38,68	0,0487
19	75	2,99	3,07	3,11	39,11	8,64	0,04	72,18	38,95	0,0562
20	80	3,3	3,38	3,42	39,42	9,50	0,04	76,97	39,25	0,0643
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:
No se consigue alcanzar la presión de fluencia del terreno durante el ensayo, siendo su presión limite superior a 7,697 MPa (76,97 Kg/cm2)

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	30/09/2022	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	3,42

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-7.1	Rotación	-	35,50	36,00	Arcilla arenosa	16

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

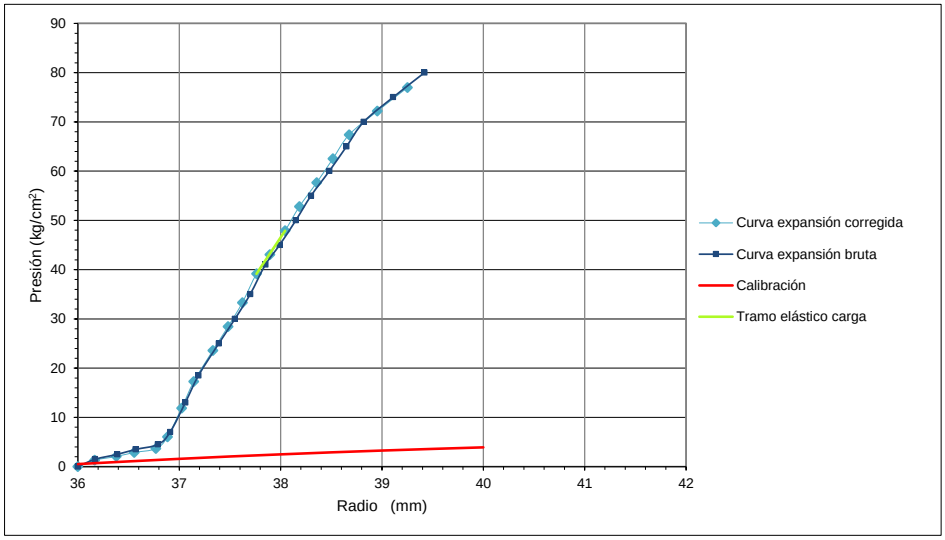
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
39,15	0,0239
47,90	0,0316

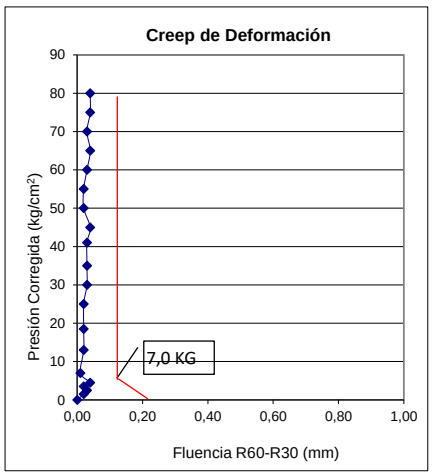
Radio Inical Cavidad (ro): 36,88 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)

Presión de fluencia:	P_f=	MPa	Presión límite:	P_l=	MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	148,40 MPa	Módulo de corte:	G=	57,08 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	MPa	Módulo de corte:	G=	MPa





INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	21/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,01

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-7.1	Rotación	-	46,50	47,00	Arcilla arenosa	17

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	3	0,07	0,09	0,10	36,10	0,28	0,01	2,89	36,09	
3	6,0	0,20	0,25	0,31	36,31	0,86	0,06	5,65	36,30	
4	8,5	0,49	0,56	0,59	36,59	1,64	0,03	7,85	36,57	
5	10,9	0,99	1,10	1,12	37,12	3,11	0,02	9,72	37,08	0,0141
6	17,5	1,29	1,32	1,32	37,32	3,67	0,00	16,13	37,27	0,0192
7	25,0	1,46	1,48	1,50	37,50	4,17	0,02	23,46	37,44	0,0238
8	31,5	1,62	1,63	1,65	37,65	4,58	0,02	29,83	37,58	0,0276
9	36,0	1,72	1,75	1,76	37,76	4,89	0,01	34,23	37,68	0,0304
10	40,0	1,82	1,85	1,86	37,86	5,17	0,01	38,15	37,77	0,0329
11	45,0	1,96	1,99	2,01	38,01	5,58	0,02	43,02	37,91	0,0367
12	50,0	2,12	2,14	2,16	38,16	6,00	0,02	47,89	38,05	0,0406
13	55,0	2,29	2,32	2,35	38,35	6,53	0,03	52,74	38,23	0,0455
14	60,0	2,53	2,58	2,61	38,61	7,25	0,03	57,54	38,48	0,0523
15	65,0	2,73	2,81	2,87	38,87	7,97	0,06	62,35	38,73	0,0591
16	70,0	3,03	3,12	3,19	39,19	8,86	0,07	67,12	39,04	0,0675
17	60,0	3,19	3,18	3,17	39,17	8,81	-0,01	57,14	39,03	0,0673
18	50	3,17	3,16	3,15	39,15	8,75	-0,01	47,15	39,03	0,0671
19	48,5	3,13	3,12	3,11	39,11	8,64	-0,01	45,68	38,99	0,0661
20	46,4	3,08	3,07	3,06	39,06	8,50	-0,01	43,61	38,94	0,0649
21	44,2	3,05	3,05	3,04	39,04	8,44	-0,01	41,43	38,93	0,0644
22	46,8	3,04	3,04	3,04	39,04	8,44	0,00	44,03	38,92	0,0643
23	50	3,04	3,04	3,04	39,04	8,44	0,00	47,23	38,92	0,0642
24	55	3,04	3,04	3,04	39,04	8,44	0,00	52,23	38,91	0,0640
25	60	3,10	3,13	3,14	39,14	8,72	0,01	57,16	39,00	0,0665
26	65,9	3,22	3,23	3,24	39,24	9,00	0,01	62,99	39,09	0,0690
27	72,5	3,45	3,54	3,61	39,61	10,03	0,07	69,34	39,45	0,0787
28	78,5	3,89	4,15	4,27	40,27	11,86	0,12	74,95	40,09	0,0962
29	85	4,87	5,34	5,64	41,64	15,67	0,30	80,77	41,42	0,1327
30	90	5,98	6,52	7,01	43,01	19,47	0,49	85,25	42,76	0,1693
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	21/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,01

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-7.1	Rotación	-	46,50	47,00	Arcilla arenosa	17

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

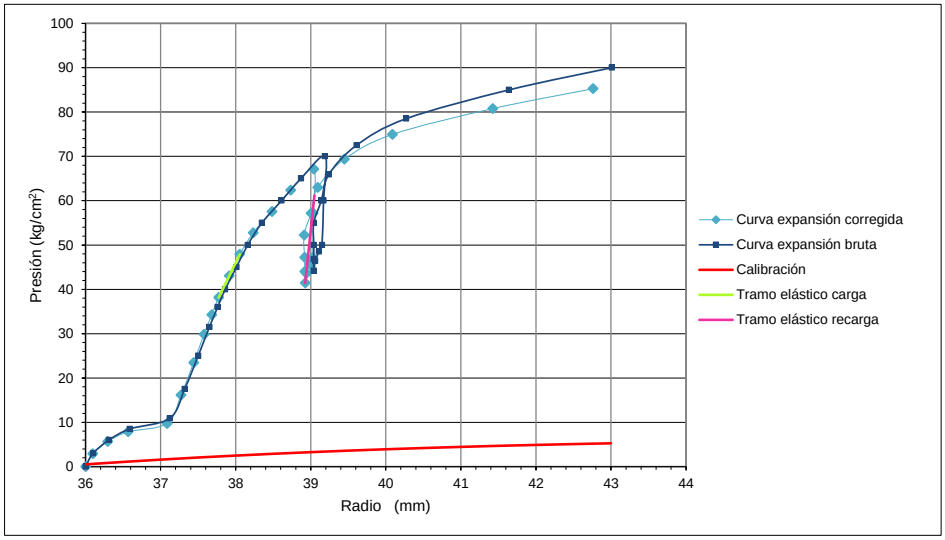
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
38,15	0,0329
47,89	0,0406

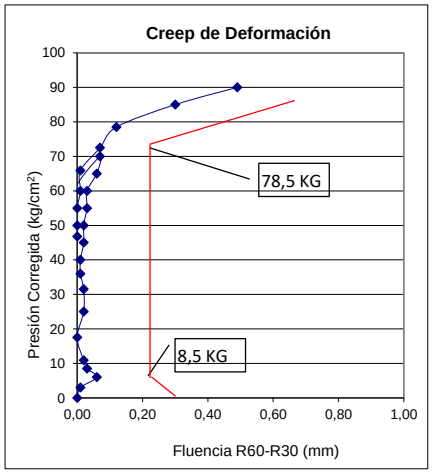
Radio Inical Cavidad (ro): 36,57 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

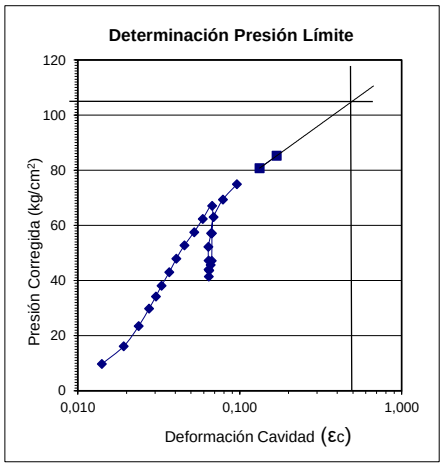
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
41,43	0,0644
61,20	0,0678

Presión de fluencia:	P_f=	7,50 MPa	Presión límite:	P_l=	10,52 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	164,74 MPa	Módulo de corte:	G=	63,36 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	752,55 MPa	Módulo de corte:	G=	289,44 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	22/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	9,36

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-0.8	Rotación	-	7,50	8,00	Arena	**18**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,15	0,23	0,24	36,24	0,67	0,01	1,23	36,23	
3	2,5	0,46	0,56	0,60	36,60	1,67	0,04	1,84	36,59	
4	3,1	0,70	0,79	0,82	36,82	2,28	0,03	2,22	36,80	0,0000
5	3,7	0,93	1,02	1,08	37,08	3,00	0,06	2,56	37,05	0,0069
6	4,4	1,20	1,32	1,41	37,41	3,92	0,09	2,95	37,38	0,0157
7	5,0	1,57	1,67	1,75	37,75	4,86	0,08	3,24	37,71	0,0247
8	5,6	1,85	1,95	2,04	38,04	5,67	0,09	3,59	37,99	0,0325
9	6,5	2,26	2,40	2,49	38,49	6,92	0,09	4,13	38,43	0,0444
10	7,2	2,68	2,80	2,89	38,89	8,03	0,09	4,53	38,83	0,0551
11	8,2	3,19	3,34	3,43	39,43	9,53	0,09	5,16	39,35	0,0694
12	9,1	3,72	3,89	4,01	40,01	11,14	0,12	5,70	39,92	0,0848
13	6,6	4,01	4,01	4,00	40,00	11,11	-0,01	3,21	39,92	0,0847
14	6,5	4,00	4,00	3,99	39,99	11,08	-0,01	3,11	39,91	0,0844
15	6,4	3,99	3,99	3,98	39,98	11,06	-0,01	3,02	39,90	0,0841
16	6,2	3,98	3,98	3,97	39,97	11,03	-0,01	2,82	39,89	0,0839
17	5,9	3,97	3,97	3,96	39,96	11,00	-0,01	2,53	39,88	0,0836
18	6,5	3,96	3,96	3,96	39,96	11,00	0,00	3,13	39,88	0,0836
19	7,2	3,96	3,96	3,96	39,96	11,00	0,00	3,83	39,88	0,0836
20	7,9	3,96	3,96	3,97	39,97	11,03	0,01	4,52	39,88	0,0838
21	8,2	3,97	3,98	3,99	39,99	11,08	0,01	4,81	39,90	0,0843
22	8,9	3,99	4,00	4,03	40,03	11,19	0,03	5,49	39,94	0,0854
23	9,9	4,06	4,12	4,16	40,16	11,56	0,04	6,41	40,07	0,0888
24	10,2	4,31	4,54	4,64	40,64	12,89	0,10	6,45	40,54	0,1016
25	11,5	4,96	5,13	5,25	41,25	14,58	0,12	7,45	41,14	0,1178
26	13,4	5,59	5,78	5,89	41,89	16,36	0,11	9,06	41,76	0,1348
27	15	6,1	6,3	6,43	42,43	17,86	0,13	10,45	42,29	0,1492
28	17	6,75	6,97	7,1	43,10	19,72	0,13	12,22	42,94	0,1669
29	19	7,42	7,64	7,75	43,75	21,53	0,11	14,02	43,58	0,1842
30	21	8,11	8,32	8,43	44,43	23,42	0,11	15,84	44,24	0,2023
31	23,3	8,85	9,15	9,36	45,36	26,00	0,21	17,93	45,15	0,2270
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	22/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	9,36

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-0.8	Rotación	-	7,50	8,00	Arena	**18**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

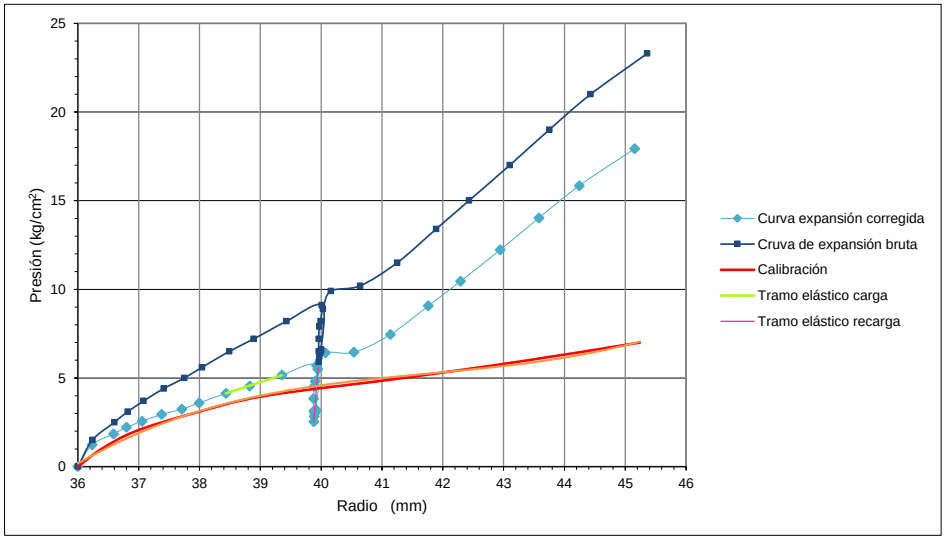
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
4,13	0,0444
5,16	0,0694

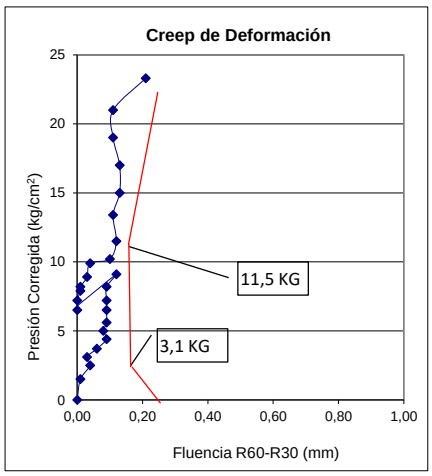
Radio Inical Cavidad (ro): 36,80 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

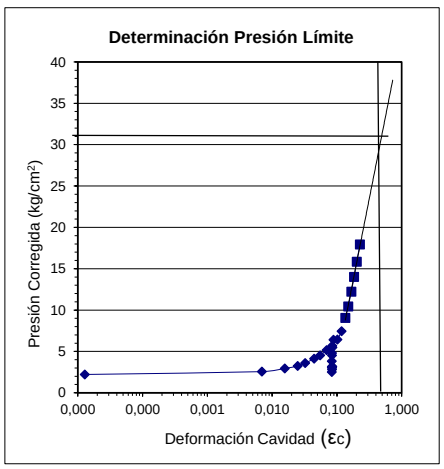
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
2,53	0,0836
5,54	0,0856

Presión de fluencia:	P_f=	0,75 MPa	Presión límite:	P_l=	3,14 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	5,35 MPa	Módulo de corte:	G=	2,06 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	198,62 MPa	Módulo de corte:	G=	76,39 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	22/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,99

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m) inicio	Profundidad (m) fin	Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
ST-0.8	Rotación	Profundidad (m) -	11,60	12,10	Arena	**19**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos P (kg/cm^2)	R	R30	R60	Deform. Sonda mm	Δr/ro (%)	Creep R60-R30 (mm)	Datos Corregidos P (kg/cm^2)	R (mm)	Deform. Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,22	0,32	0,35	36,35	0,97	0,03	1,11	36,34	
3	2,5	0,59	0,75	0,81	36,81	2,25	0,06	1,63	36,79	
4	3,5	0,90	0,93	0,95	36,95	2,64	0,02	2,49	36,93	
5	4,5	1,00	1,03	1,06	37,06	2,94	0,03	3,38	37,03	0,0028
6	6,0	1,11	1,15	1,17	37,17	3,25	0,02	4,77	37,14	0,0057
7	8,5	1,27	1,31	1,35	37,35	3,75	0,04	7,10	37,31	0,0104
8	10,5	1,44	1,48	1,51	37,51	4,19	0,03	8,96	37,47	0,0146
9	12,5	1,61	1,65	1,68	37,68	4,67	0,03	10,80	37,63	0,0190
10	15,0	1,75	1,82	1,86	37,86	5,17	0,04	13,15	37,81	0,0237
11	17,5	1,96	2,01	2,04	38,04	5,67	0,03	15,49	37,98	0,0284
12	20,0	2,15	2,19	2,22	38,22	6,17	0,03	17,85	38,15	0,0331
13	25,0	2,43	2,48	2,51	38,51	6,97	0,03	22,62	38,43	0,0406
14	29,8	2,72	2,78	2,82	38,82	7,83	0,04	27,18	38,73	0,0487
15	35,7	3,08	3,15	3,19	39,19	8,86	0,04	32,82	39,08	0,0583
16	40,3	3,37	3,45	3,50	39,50	9,72	0,05	37,22	39,38	0,0664
17	45,2	3,71	3,84	3,90	39,90	10,83	0,06	41,87	39,77	0,0768
18	50	4,22	4,38	4,49	40,49	12,47	0,11	46,33	40,34	0,0923
19	34,5	4,49	4,49	4,48	40,48	12,44	-0,01	30,83	40,35	0,0926
20	33,4	4,48	4,47	4,46	40,46	12,39	-0,01	29,74	40,33	0,0921
21	32,5	4,45	4,45	4,44	40,44	12,33	-0,01	28,86	40,31	0,0916
22	31,8	4,44	4,44	4,43	40,43	12,31	-0,01	28,16	40,30	0,0914
23	31,1	4,43	4,43	4,42	40,42	12,28	-0,01	27,47	40,30	0,0911
24	32,4	4,42	4,42	4,42	40,42	12,28	0,00	28,77	40,29	0,0911
25	36,7	4,42	4,42	4,42	40,42	12,28	0,00	33,07	40,29	0,0909
26	39,5	4,44	4,45	4,46	40,46	12,39	0,01	35,84	40,32	0,0919
27	45,2	4,48	4,52	4,54	40,54	12,61	0,02	41,50	40,40	0,0938
28	48,6	4,58	4,62	4,65	40,65	12,92	0,03	44,84	40,50	0,0966
29	50	4,63	4,68	4,73	40,73	13,14	0,05	46,20	40,58	0,0987
30	55,2	5,02	5,2	5,35	41,35	14,86	0,15	51,10	41,18	0,1150
31	60,3	5,95	6,31	6,63	42,63	18,42	0,32	55,68	42,43	0,1488
32	64,5	7,2	7,66	7,99	43,99	22,19	0,33	59,46	43,76	0,1848
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	22/08/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,99

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-0.8	Rotación	-	11,60	12,10	Arena	19

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

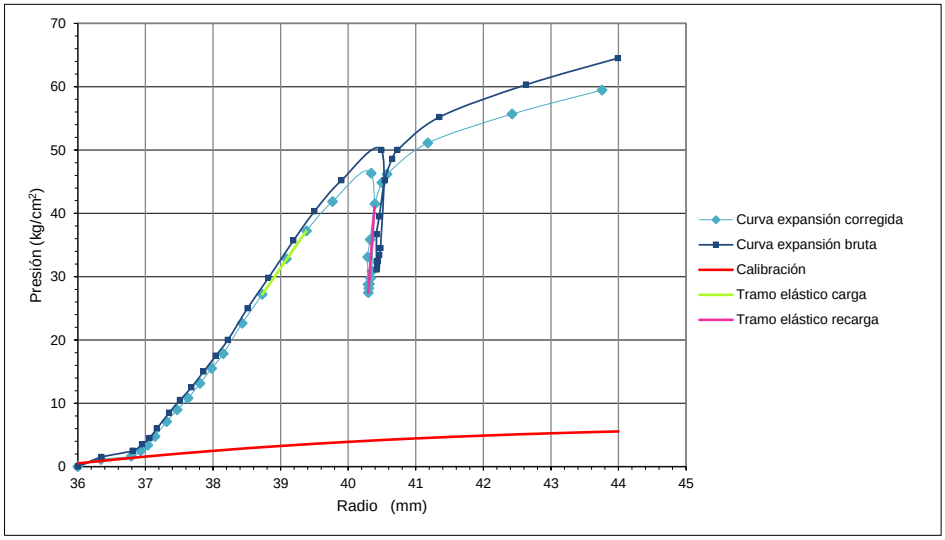
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
27,18	0,0487
37,22	0,0664

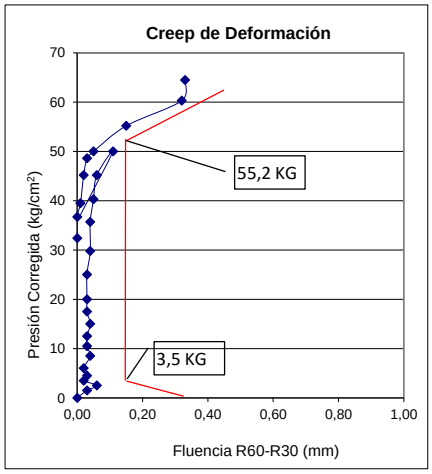
Radio Inical Cavidad (ro): 36,93 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

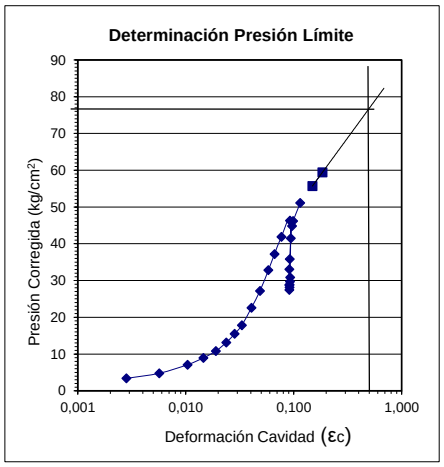
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
27,47	0,0911
41,04	0,0937

Presión de fluencia:	P_f=	5,11 MPa	Presión límite:	P_l=	7,68 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	73,70 MPa	Módulo de corte:	G=	28,34 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	693,49 MPa	Módulo de corte:	G=	266,73 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	15/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,13

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
SL-8.1	Rotación	-	19,90	20,40	Arcilla arenosa	**20**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,2	0,08	0,16	0,22	36,22	0,61	0,06	0,95	36,21	
3	2,8	0,45	0,51	0,56	36,56	1,56	0,05	2,19	36,55	
4	4,4	0,78	0,84	0,90	36,90	2,50	0,06	3,44	36,88	
5	6,0	1,15	1,22	1,28	37,28	3,56	0,06	4,67	37,25	
6	7,8	1,56	1,65	1,72	37,72	4,78	0,07	6,07	37,68	
7	8,8	1,81	1,86	1,89	37,89	5,25	0,03	6,92	37,84	
8	9,8	2,06	2,16	2,24	38,24	6,22	0,08	7,63	38,18	
9	11,2	2,35	2,46	2,55	38,55	7,08	0,09	8,79	38,49	
10	12,7	2,62	2,72	2,78	38,78	7,72	0,06	10,11	38,71	0,0057
11	14,2	2,81	2,84	2,87	38,87	7,97	0,03	11,55	38,80	0,0080
12	16,2	2,91	2,94	2,97	38,97	8,25	0,03	13,48	38,89	0,0105
13	23,3	3,18	3,21	3,25	39,25	9,03	0,04	20,38	39,16	0,0174
14	28,3	3,37	3,41	3,45	39,45	9,58	0,04	25,25	39,35	0,0223
15	34,3	3,62	3,67	3,71	39,71	10,31	0,04	31,08	39,60	0,0287
16	41,3	3,90	3,96	4,04	40,04	11,22	0,08	37,88	39,91	0,0369
17	40,0	4,04	4,04	4,04	40,04	11,22	0,00	36,58	39,91	0,0369
18	32,4	4,03	4,03	4,03	40,03	11,19	0,00	28,99	39,91	0,0369
19	29,7	4,01	4,01	4,01	40,01	11,14	0,00	26,30	39,90	0,0365
20	27,4	3,99	3,99	3,99	39,99	11,08	0,00	24,01	39,88	0,0361
21	29	3,99	3,99	3,99	39,99	11,08	0,00	25,61	39,88	0,0360
22	31,3	4,01	4,02	4,04	40,04	11,22	0,02	27,88	39,92	0,0372
23	34,9	4,09	4,12	4,14	40,14	11,50	0,02	31,42	40,02	0,0397
24	38,3	4,20	4,23	4,26	40,26	11,83	0,03	34,76	40,13	0,0426
25	40,6	4,3	4,33	4,36	40,36	12,11	0,03	37,00	40,22	0,0451
26	43,4	4,41	4,46	4,49	40,49	12,47	0,03	39,73	40,35	0,0483
27	47,4	4,59	4,63	4,66	40,66	12,94	0,03	43,64	40,51	0,0525
28	52,4	4,81	4,87	4,91	40,91	13,64	0,04	48,51	40,75	0,0587
29	59,4	5,18	5,31	5,37	41,37	14,92	0,06	55,29	41,19	0,0702
30	67,4	5,9	6,15	6,27	42,27	17,42	0,12	62,91	42,06	0,0929
31	75,8	7,46	7,92	8,13	44,13	22,58	0,21	70,72	43,88	0,1400
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	15/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,13

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
SL-8.1	Rotación	-	19,90	20,40	Arcilla arenosa	20

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma: 0,0684x3 - 0,5564x2 + 2,2677x
Deformación Camisa: 0,002x + 1,38
Expansión Camisa: 0,0265X+0,206

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
11,55	0,0080
31,08	0,0287

Radio Inical Cavidad (ro): 38,49 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
24,01	0,0361
26,90	0,0366

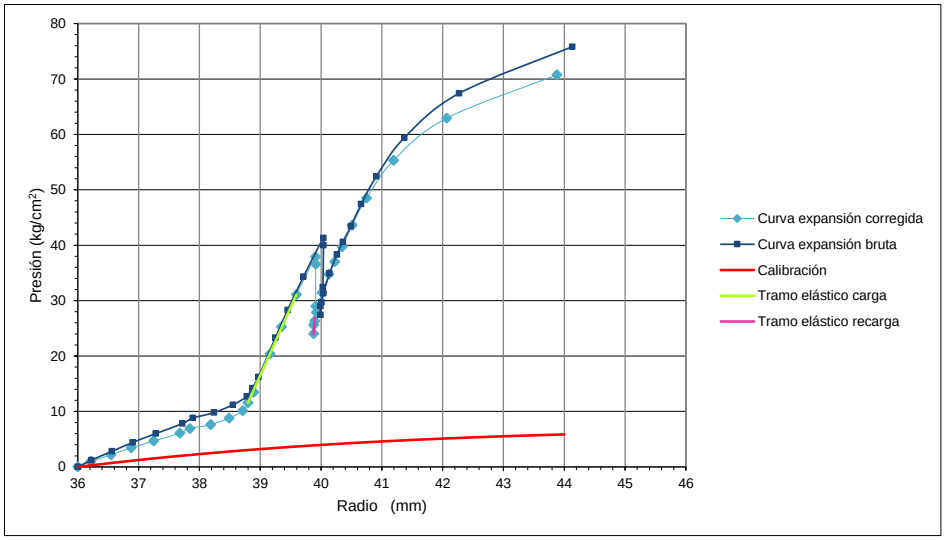
Presión de fluencia: P_f= 5,53 MPa — Presión límite: P_l= 9,44 MPa

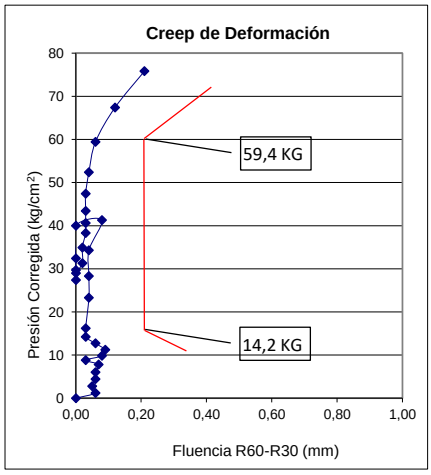
1er Ciclo:

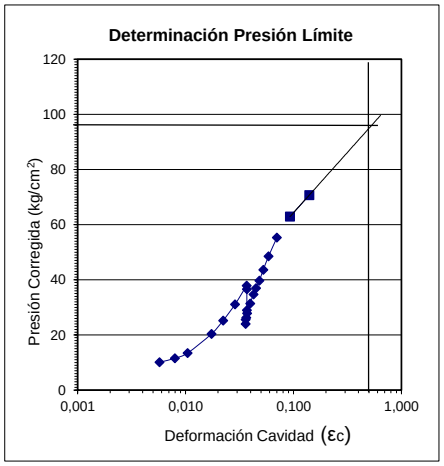
Módulo de deformación: E_p= 122,49 MPa — Módulo de corte: G= 47,11 MPa

2º Ciclo: (carga-recarga)

Módulo de deformación: E_p= 687,23 MPa — Módulo de corte: G= 264,32 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	16/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,02

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
SL-8.1	Rotación	-	29,50	30,00	Arena arcillosa	**21**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,14	0,17	0,18	36,18	0,50	0,01	1,30	36,17	
3	2,5	0,33	0,41	0,44	36,44	1,22	0,03	2,01	36,43	
4	3,5	0,62	0,73	0,78	36,78	2,17	0,05	2,66	36,76	
5	4,6	0,97	1,23	1,28	37,28	3,56	0,05	3,27	37,25	
6	5,8	1,43	1,48	1,49	37,49	4,14	0,01	4,27	37,45	0,0055
7	10,0	1,62	1,65	1,67	37,67	4,64	0,02	8,31	37,63	0,0101
8	15,2	1,77	1,80	1,82	37,82	5,06	0,02	13,38	37,77	0,0138
9	20,2	1,90	1,93	1,96	37,96	5,44	0,03	18,26	37,90	0,0174
10	26,2	2,05	2,09	2,12	38,12	5,89	0,03	24,13	38,05	0,0214
11	30,5	2,20	2,24	2,27	38,27	6,31	0,03	28,31	38,19	0,0252
12	40,2	2,44	2,48	2,51	38,51	6,97	0,03	37,82	38,41	0,0311
13	50,4	2,70	2,75	2,79	38,79	7,75	0,04	47,81	38,67	0,0382
14	61,4	3,03	3,10	3,15	39,15	8,75	0,05	58,55	39,01	0,0473
15	70,0	3,44	3,55	3,62	39,62	10,06	0,07	66,84	39,46	0,0593
16	65,0	3,64	3,64	3,64	39,64	10,11	0,00	61,83	39,49	0,0600
17	60,0	3,64	3,64	3,64	39,64	10,11	0,00	56,83	39,49	0,0602
18	56,6	3,63	3,63	3,63	39,63	10,08	0,00	53,43	39,49	0,0601
19	50	3,61	3,61	3,61	39,61	10,03	0,00	46,84	39,48	0,0598
20	45	3,58	3,58	3,58	39,58	9,94	0,00	41,86	39,45	0,0592
21	40	3,54	3,54	3,54	39,54	9,83	0,00	36,89	39,42	0,0583
22	45	3,54	3,54	3,54	39,54	9,83	0,00	41,89	39,41	0,0581
23	50	3,54	3,54	3,54	39,54	9,83	0,00	46,89	39,41	0,0579
24	55	3,57	3,60	3,61	39,61	10,03	0,01	51,84	39,47	0,0596
25	61	3,65	3,66	3,68	39,68	10,22	0,02	57,80	39,53	0,0612
26	68	3,76	3,79	3,81	39,81	10,58	0,02	64,72	39,65	0,0644
27	75	3,99	4,09	4,14	40,14	11,50	0,05	71,52	39,96	0,0729
28	80,4	4,32	4,45	4,56	40,56	12,67	0,11	76,69	40,37	0,0837
29	86,5	4,91	5,16	5,29	41,29	14,69	0,13	82,43	41,08	0,1028
30	91	5,55	5,8	6,02	42,02	16,72	0,22	86,61	41,79	0,1218
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	16/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,02

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
SL-8.1	Rotación	-	29,50	30,00	Arena arcillosa	21

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

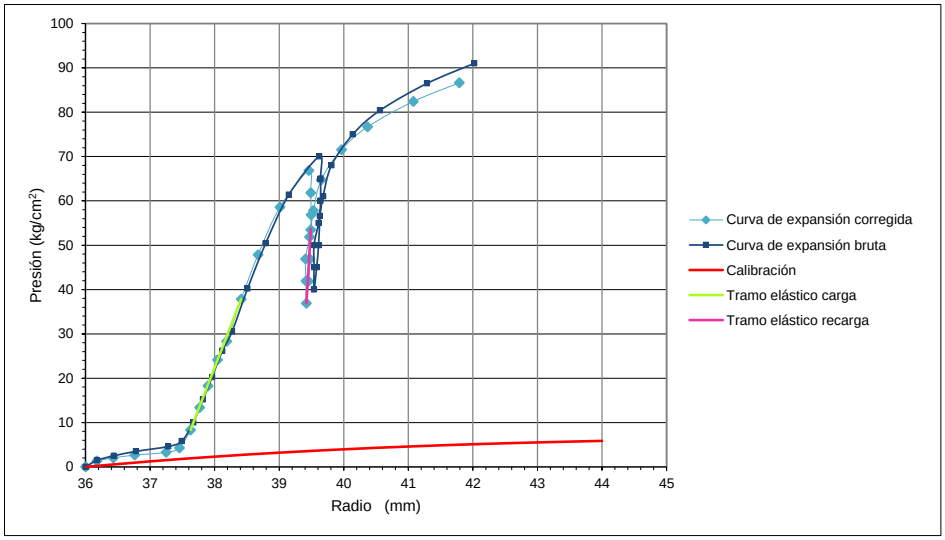
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
8,31	0,0101
37,82	0,0311

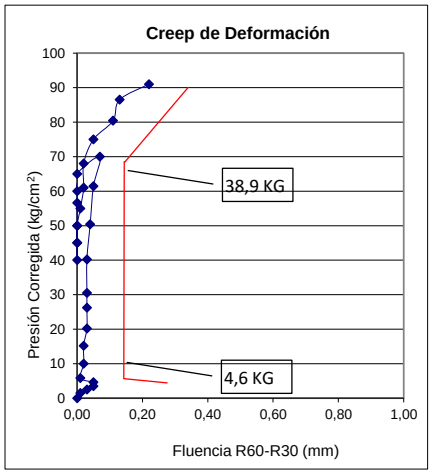
Radio Inical Cavidad (ro): 37,25 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

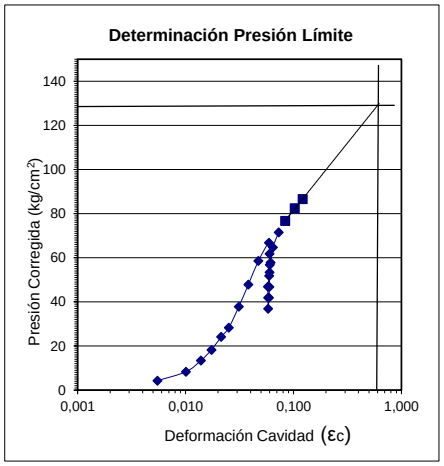
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
36,89	0,0583
53,68	0,0601

Presión de fluencia:	P_f=	7,15 MPa	Presión límite:	P_l=	12,13 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	182,04 MPa	Módulo de corte:	G=	70,02 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	1179,96 MPa	Módulo de corte:	G=	453,83 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	17/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	10,79

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.1	Rotación	-	13,10	13,60	Arenas	**22**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,11	0,17	0,19	36,19	0,53	0,02	1,29	36,18	
3	3,0	0,42	0,53	0,58	36,58	1,61	0,05	2,36	36,57	
4	4,0	0,82	0,98	1,07	37,07	2,97	0,09	2,87	37,04	
5	5,0	1,33	1,48	1,58	37,58	4,39	0,10	3,39	37,54	
6	5,6	1,68	1,84	1,91	37,91	5,31	0,07	3,70	37,87	
7	6,2	2,02	2,15	2,23	38,23	6,19	0,08	4,04	38,18	
8	6,8	2,31	2,44	2,51	38,51	6,97	0,07	4,42	38,45	
9	7,6	2,62	2,75	2,82	38,82	7,83	0,07	4,98	38,76	
10	8,3	2,91	3,02	3,07	39,07	8,53	0,05	5,51	39,00	
11	9,0	3,16	3,27	3,32	39,32	9,22	0,05	6,03	39,25	
12	10,3	3,52	3,63	3,67	39,67	10,19	0,04	7,11	39,59	
13	11,5	3,82	3,91	3,95	39,95	10,97	0,04	8,14	39,86	0,0068
14	13,0	4,12	4,22	4,26	40,26	11,83	0,04	9,46	40,16	0,0145
15	15,0	4,51	4,60	4,64	40,64	12,89	0,04	11,25	40,53	0,0238
16	17,5	4,92	5,00	5,05	41,05	14,03	0,05	13,54	40,93	0,0339
17	20,0	5,32	5,40	5,44	41,44	15,11	0,04	15,86	41,31	0,0435
18	22,5	5,69	5,78	5,81	41,81	16,14	0,03	18,20	41,67	0,0526
19	26	6,19	6,33	6,39	42,39	17,75	0,06	21,47	42,24	0,0668
20	29	6,67	6,74	6,79	42,79	18,86	0,05	24,33	42,62	0,0766
21	32,3	7,08	7,23	7,28	43,28	20,22	0,05	27,46	43,10	0,0887
22	35,3	7,59	7,75	7,81	43,81	21,69	0,06	30,31	43,62	0,1017
23	37,5	8,05	8,15	8,23	44,23	22,86	0,08	32,39	44,03	0,1120
24	36	8,25	8,25	8,25	44,25	22,92	0,00	30,89	44,05	0,1126
25	32,8	8,24	8,24	8,24	44,24	22,89	0,00	27,69	44,04	0,1124
26	30	8,22	8,22	8,22	44,22	22,83	0,00	24,90	44,03	0,1120
27	26	8,16	8,16	8,16	44,16	22,67	0,00	20,91	43,97	0,1107
28	20	8,04	8,04	8,04	44,04	22,33	0	14,94	43,86	0,1079
29	22	8,04	8,04	8,04	44,04	22,33	0	16,94	43,86	0,1078
30	25	8,06	8,07	8,07	44,07	22,42	0	19,94	43,88	0,1085
31	28	8,11	8,12	8,12	44,12	22,56	0	22,92	43,93	0,1096
32	31,5	8,17	8,2	8,22	44,22	22,83	0,02	26,40	44,02	0,1120
33	35	8,27	8,29	8,31	44,31	23,08	0,02	29,87	44,11	0,1141
34	39,1	8,53	8,63	8,69	44,69	24,14	0,06	33,88	44,47	0,1234
35	43	9,04	9,22	9,32	45,32	25,89	0,1	37,64	45,09	0,1389
36	46	9,59	9,76	9,91	45,91	27,53	0,15	40,51	45,66	0,1534
37	50	10,23	10,58	10,79	46,79	29,97	0,21	44,35	46,52	0,1751
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	17/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	10,79

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.1	Rotación	-	13,10	13,60	Arenas	22

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,38
Expansión Camisa:	0,0265X-0,266

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

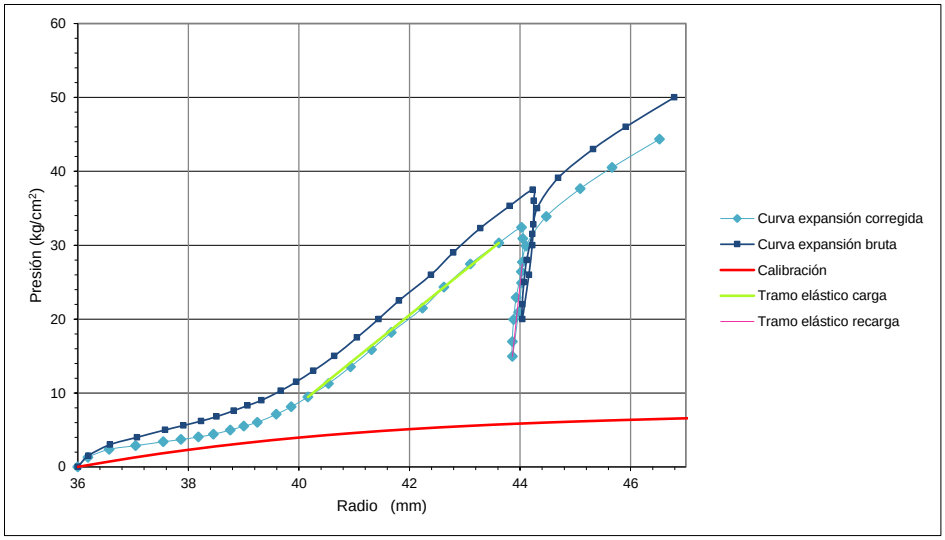
P correg.(kg/cm^2)	Def. cavidad (ε_c)
9,46	0,0298
30,31	0,1184

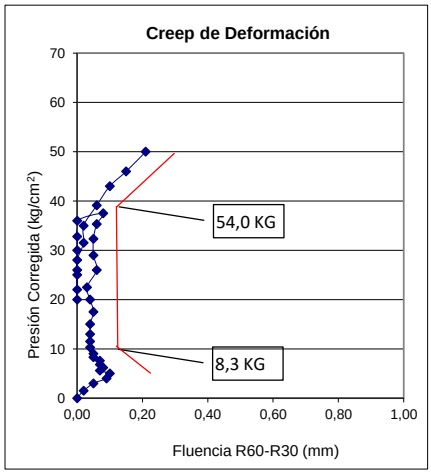
Radio Inical Cavidad (ro): 39,00 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

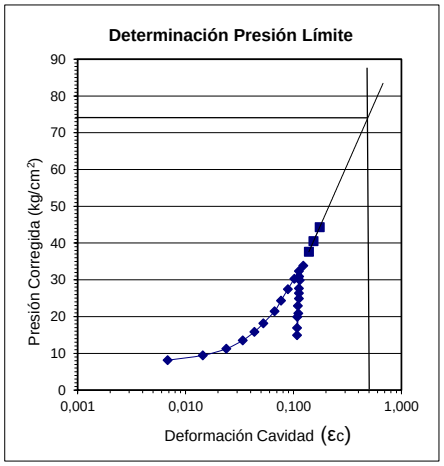
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm^2)	Def. cavidad (ε_c)
14,94	0,1247
27,46	0,1292

Presión de fluencia:	P_f=	3,39 MPa	Presión límite:	P_l=	7,48 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	30,61 MPa	Módulo de corte:	G=	11,77 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	356,57 MPa	Módulo de corte:	G=	137,14 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,67

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.1	Rotación	-	25,50	26,00	Arcilla con algo de arena	23

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,14	0,17	0,18	36,18	0,50	0,01	1,30	36,17	
3	2,5	0,32	0,37	0,39	36,39	1,08	0,02	2,07	36,38	
4	3,5	0,55	0,62	0,64	36,64	1,78	0,02	2,80	36,62	
5	4,5	0,84	0,90	0,92	36,92	2,56	0,02	3,52	36,90	
6	5,5	1,05	1,11	1,13	37,13	3,14	0,02	4,31	37,10	0,0000
7	10,1	1,24	1,25	1,26	37,26	3,50	0,01	8,79	37,22	0,0033
8	20,4	1,40	1,42	1,44	37,44	4,00	0,02	18,92	37,39	0,0077
9	30,5	1,66	1,68	1,70	37,70	4,72	0,02	28,79	37,63	0,0142
10	40,5	1,96	1,99	2,01	38,01	5,58	0,02	38,52	37,92	0,0221
11	50,5	2,32	2,40	2,43	38,43	6,75	0,03	48,18	38,32	0,0328
12	60,0	2,94	3,04	3,11	39,11	8,64	0,07	57,18	38,97	0,0505
13	58,0	3,14	3,14	3,14	39,14	8,72	0,00	55,16	39,01	0,0514
14	50,0	3,14	3,14	3,14	39,14	8,72	0,00	47,16	39,02	0,0516
15	45,8	3,10	3,10	3,10	39,10	8,61	0,00	42,98	38,98	0,0507
16	40,0	3,02	3,02	3,02	39,02	8,39	0,00	37,24	38,91	0,0488
17	35,0	2,93	2,93	2,93	38,93	8,14	0,00	32,30	38,83	0,0466
18	32	2,87	2,87	2,87	38,87	7,97	0,00	29,35	38,77	0,0451
19	35	2,87	2,87	2,87	38,87	7,97	0,00	32,35	38,77	0,0450
20	40	2,91	2,91	2,91	38,91	8,08	0,00	37,32	38,80	0,0459
21	45	2,99	3,01	3,02	39,02	8,39	0,01	42,24	38,90	0,0486
22	50	3,09	3,11	3,12	39,12	8,67	0,01	47,17	39,00	0,0511
23	55,9	3,24	3,27	3,29	39,29	9,14	0,02	52,95	39,16	0,0554
24	60	3,39	3,46	3,50	39,50	9,72	0,04	56,92	39,36	0,0608
25	66	3,74	3,87	3,95	39,95	10,97	0,08	62,64	39,79	0,0725
26	72,5	4,47	4,68	4,8	40,80	13,33	0,12	68,67	40,62	0,0947
27	76,5	5,08	5,34	5,5	41,50	15,28	0,16	72,33	41,30	0,1131
28	81,5	5,95	6,41	6,67	42,67	18,53	0,26	76,87	42,44	0,1439
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,67

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.1	Rotación	-	25,50	26,00	Arcilla con algo de arena	23

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

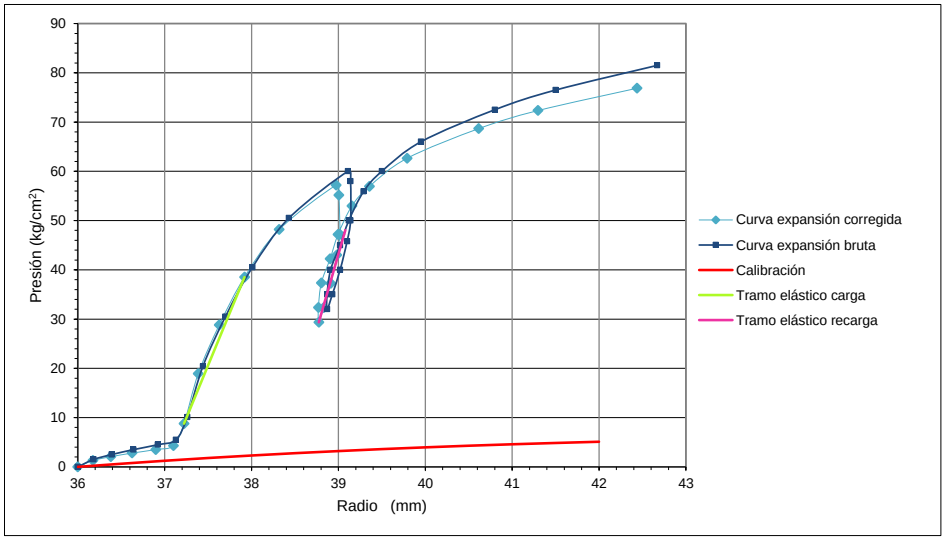
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
8,79	0,0033
38,52	0,0221

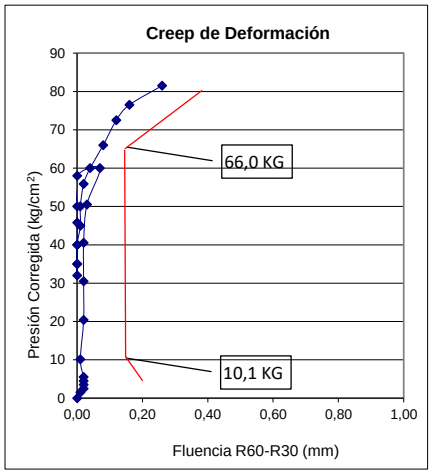
Radio Inical Cavidad (ro): 37,10 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

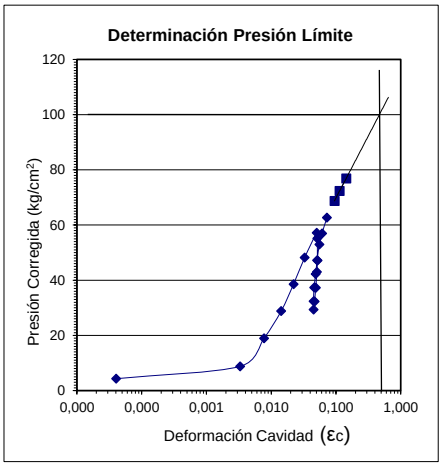
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
29,35	0,0451
48,05	0,0534

Presión de fluencia:	P_f=	6,26 MPa	Presión límite:	P_l=	10,04 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	205,94 MPa	Módulo de corte:	G=	79,21 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	222,25 MPa	Módulo de corte:	G=	85,48 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,99

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m) inicio	Profundidad (m) fin	Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
ST-1.1	Rotación	Profundidad (m): -	37,50	38,00	Arcilla	24

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos P (kg/cm²)	R	R30	R60	Deform. Sonda mm	Δr/ro (%)	Creep R60-R30 (mm)	Datos Corregidos P (kg/cm²)	R (mm)	Deform. Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,6	0,10	0,14	0,15	36,15	0,42	0,01	1,43	36,15	
3	3,0	0,47	0,55	0,58	36,58	1,61	0,03	2,36	36,57	
4	5,0	1,20	1,36	1,42	37,42	3,94	0,06	3,54	37,39	
5	7,0	1,97	2,00	2,03	38,03	5,64	0,03	5,00	37,98	
6	10,0	2,32	2,40	2,47	38,47	6,86	0,07	7,65	38,41	
7	12,5	2,68	2,78	2,80	38,80	7,78	0,02	9,90	38,73	0,0000
8	20,3	2,91	2,93	2,95	38,95	8,19	0,02	17,59	38,87	0,0036
9	26,0	3,03	3,06	3,07	39,07	8,53	0,01	23,21	38,98	0,0064
10	32,0	3,17	3,20	3,22	39,22	8,94	0,02	29,10	39,12	0,0100
11	38,3	3,32	3,35	3,37	39,37	9,36	0,02	35,30	39,26	0,0136
12	48,3	3,55	3,59	3,62	39,62	10,06	0,03	45,14	39,49	0,0196
13	58,6	3,88	3,98	4,05	40,05	11,25	0,07	55,18	39,90	0,0301
14	55,0	4,06	4,06	4,06	40,06	11,28	0,00	51,57	39,91	0,0305
15	50,0	4,06	4,06	4,06	40,06	11,28	0,00	46,57	39,92	0,0307
16	44,5	4,05	4,05	4,05	40,05	11,25	0,00	41,08	39,92	0,0306
17	40,0	4,00	4,00	4,00	40,00	11,11	0,00	36,61	39,87	0,0295
18	35	3,94	3,94	3,94	39,94	10,94	0,00	31,64	39,82	0,0281
19	32	3,89	3,89	3,89	39,89	10,81	0,00	28,67	39,77	0,0270
20	35	3,89	3,89	3,89	39,89	10,81	0,00	31,67	39,77	0,0269
21	40	3,92	3,92	3,92	39,92	10,89	0,00	36,65	39,79	0,0275
22	45	3,98	3,99	3,99	39,99	11,08	0,00	41,61	39,86	0,0291
23	50	4,05	4,06	4,08	40,08	11,33	0,02	46,56	39,94	0,0312
24	55	4,14	4,19	4,22	40,22	11,72	0,03	51,48	40,07	0,0346
25	61,5	4,34	4,41	4,45	40,45	12,36	0,04	57,85	40,29	0,0402
26	67	4,59	4,71	4,78	40,78	13,28	0,07	63,18	40,60	0,0483
27	74	5,08	5,23	5,34	41,34	14,83	0,11	69,90	41,14	0,0623
28	80,3	5,72	5,93	6,07	42,07	16,86	0,14	75,89	41,85	0,0806
29	85	6,41	6,78	6,99	42,99	19,42	0,21	80,26	42,75	0,1037
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,99

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.1	Rotación	-	37,50	38,00	Arcilla	24

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

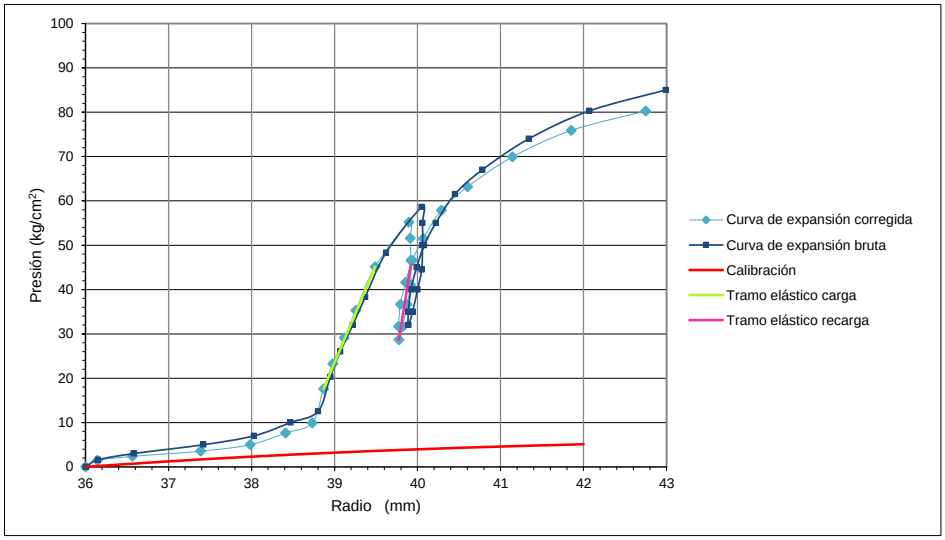
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
17,59	0,0036
45,14	0,0196

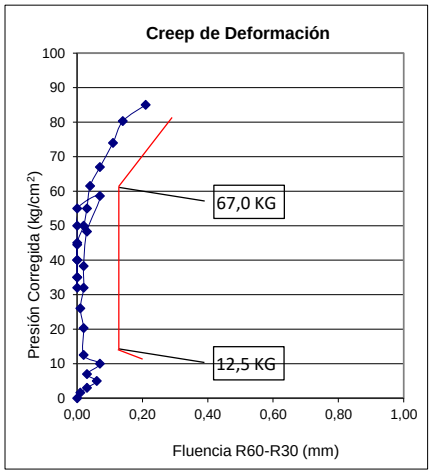
Radio Inical Cavidad (ro): 38,73 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

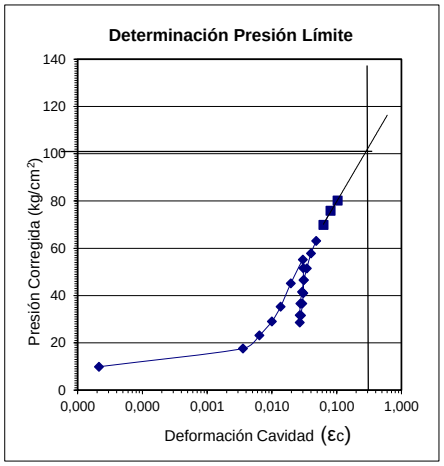
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
28,67	0,0270
45,60	0,0307

Presión de fluencia:	P_f=	6,99 MPa	Presión límite:	P_l=	10,75 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	223,38 MPa	Módulo de corte:	G=	85,91 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	587,33 MPa	Módulo de corte:	G=	225,90 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	21/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,12

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m) inicio	Profundidad (m) fin	Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
ST-1.1	Rotación	Profundidad (m): -	50,70	51,20	Arena	25

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos P (kg/cm²)	R	R30	R60	Deform. Sonda mm	Δr/ro (%)	Creep R60-R30 (mm)	Datos Corregidos P (kg/cm²)	R (mm)	Deform. Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,07	0,13	0,15	36,15	0,42	0,02	1,33	36,15	
3	3,0	0,21	0,28	0,31	36,31	0,86	0,03	2,65	36,30	
4	5,0	0,43	0,49	0,51	36,51	1,42	0,02	4,44	36,49	
5	10,1	0,82	0,91	0,95	36,95	2,64	0,04	9,09	36,92	
6	15,0	1,19	1,27	1,30	37,30	3,61	0,03	13,65	37,26	
7	20,1	1,50	1,56	1,60	37,60	4,44	0,04	18,47	37,54	0,0001
8	25,0	1,78	1,84	1,86	37,86	5,17	0,02	23,15	37,79	0,0067
9	30,0	2,01	2,07	2,10	38,10	5,83	0,03	27,94	38,02	0,0128
10	40,0	2,44	2,53	2,57	38,57	7,14	0,04	37,57	38,47	0,0248
11	50,1	2,99	3,07	3,10	39,10	8,61	0,03	47,28	38,98	0,0383
12	57,0	3,44	3,54	3,59	39,59	9,97	0,05	53,86	39,45	0,0508
13	64,4	3,96	4,07	4,14	40,14	11,50	0,07	60,92	39,98	0,0649
14	60,0	4,15	4,15	4,15	40,15	11,53	0,00	56,52	39,99	0,0654
15	55,0	4,14	4,14	4,14	40,14	11,50	0,00	51,52	39,99	0,0653
16	47,0	4,08	4,08	4,08	40,08	11,33	0,00	43,56	39,94	0,0640
17	38,0	3,98	3,98	3,98	39,98	11,06	0,00	34,62	39,86	0,0617
18	32,4	3,9	3,9	3,90	39,90	10,83	0,00	29,07	39,78	0,0598
19	38	3,91	3,91	3,91	39,91	10,86	0,00	34,66	39,79	0,0598
20	43	3,95	3,95	3,95	39,95	10,97	0,00	39,64	39,82	0,0607
21	48	3,99	4,00	4,00	40,00	11,11	0,00	44,61	39,86	0,0619
22	55	4,06	4,08	4,08	40,08	11,33	0,00	51,56	39,93	0,0637
23	60	4,14	4,17	4,19	40,19	11,64	0,02	56,50	40,03	0,0664
24	67,4	4,37	4,49	4,55	40,55	12,64	0,06	63,70	40,38	0,0756
25	72,5	4,82	4,96	5,06	41,06	14,06	0,10	68,54	40,87	0,0887
26	80	5,58	5,87	6,02	42,02	16,72	0,15	75,61	41,80	0,1135
27	88	6,47	6,9	7,12	43,12	19,78	0,22	83,22	42,87	0,1420
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	21/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,12

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.1	Rotación	-	50,70	51,20	Arena	25

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

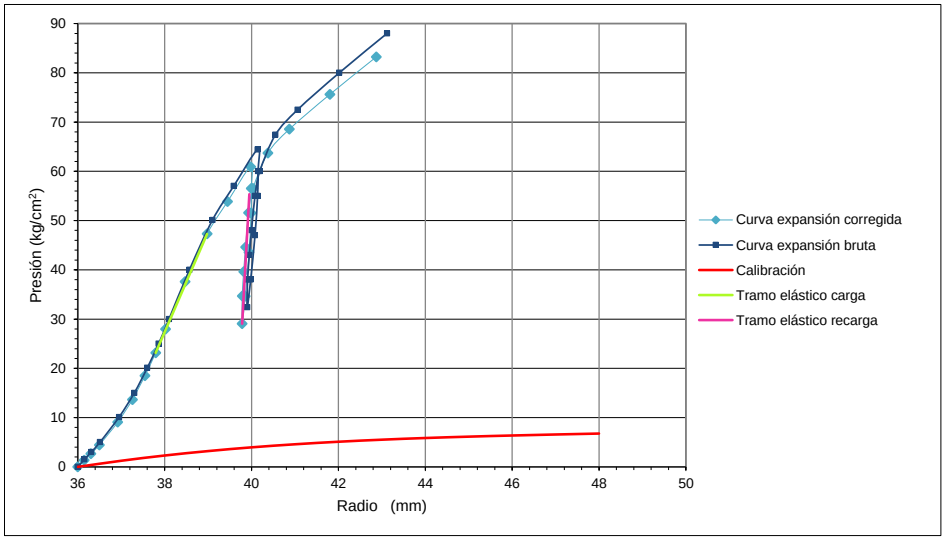
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
23,15	0,0067
47,28	0,0383

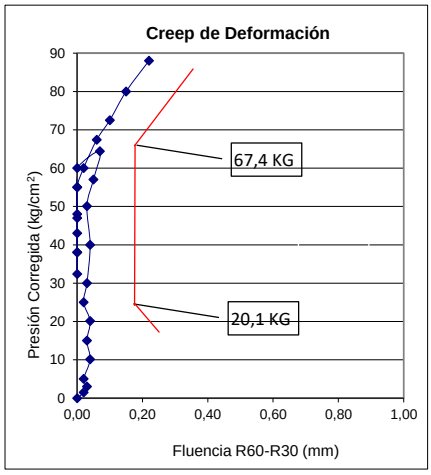
Radio Inical Cavidad (ro): 37,54 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

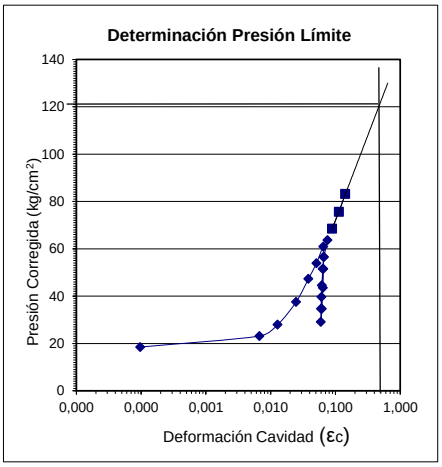
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
34,66	0,0598
55,35	0,0642

Presión de fluencia:	P_f=	6,37 MPa	Presión límite:	P_l=	12,60 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	99,50 MPa	Módulo de corte:	G=	38,27 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	618,34 MPa	Módulo de corte:	G=	237,82 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	22/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,41

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m) inicio	Profundidad (m) fin	Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
ST-1.1	Rotación	Profundidad (m) -	64,00	64,50	Arena	**26**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos P (kg/cm^2)	R	R30	R60	Deform. Sonda mm	Δr/ro (%)	Creep R60-R30 (mm)	Datos Corregidos P (kg/cm^2)	R (mm)	Deform. Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	2,7	0,11	0,15	0,16	36,16	0,44	0,01	2,52	36,15	
3	4,1	0,32	0,42	0,44	36,44	1,22	0,02	3,61	36,43	
4	6,0	0,87	0,96	1,00	37,00	2,78	0,04	4,94	36,97	0,0001
5	8,5	1,10	1,12	1,13	37,13	3,14	0,01	7,31	37,10	0,0035
6	15,0	1,23	1,26	1,29	37,29	3,58	0,03	13,66	37,25	0,0075
7	21,0	1,44	1,48	1,52	37,52	4,22	0,04	19,45	37,46	0,0134
8	27,0	1,64	1,68	1,73	37,73	4,81	0,05	25,26	37,66	0,0187
9	36,5	1,92	1,97	2,03	38,03	5,64	0,06	34,50	37,94	0,0264
10	47,5	2,26	2,33	2,39	38,39	6,64	0,06	45,21	38,28	0,0355
11	57,0	2,66	2,73	2,77	38,77	7,69	0,04	54,42	38,64	0,0453
12	65,5	2,97	3,05	3,14	39,14	8,72	0,09	62,66	39,00	0,0548
13	60,0	3,17	3,17	3,17	39,17	8,81	0,00	57,14	39,03	0,0558
14	50,0	3,17	3,17	3,17	39,17	8,81	0,00	47,14	39,05	0,0561
15	40,6	3,16	3,16	3,16	39,16	8,78	0,00	37,74	39,05	0,0562
16	35,0	3,14	3,14	3,14	39,14	8,72	0,00	32,16	39,04	0,0559
17	40,0	3,14	3,14	3,14	39,14	8,72	0,00	37,16	39,03	0,0557
18	45	3,15	3,15	3,15	39,15	8,75	0,00	42,15	39,03	0,0558
19	50	3,2	3,21	3,22	39,22	8,94	0,01	47,10	39,09	0,0575
20	55	3,26	3,28	3,3	39,30	9,17	0,02	52,05	39,17	0,0594
21	60,9	3,34	3,37	3,4	39,40	9,44	0,03	57,88	39,26	0,0618
22	65	3,55	3,59	3,63	39,63	10,08	0,04	61,83	39,48	0,0678
23	72	3,82	3,91	3,98	39,98	11,06	0,07	68,62	39,81	0,0769
24	82	4,34	4,54	4,65	40,65	12,92	0,11	78,24	40,46	0,0943
25	92	4,99	5,15	5,41	41,41	15,03	0,26	87,87	41,19	0,1141
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	22/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,41

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m) inicio	Profundidad (m) fin	Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
ST-1.1	Rotación	Profundidad (m) -	64,00	64,50	Arena	26

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

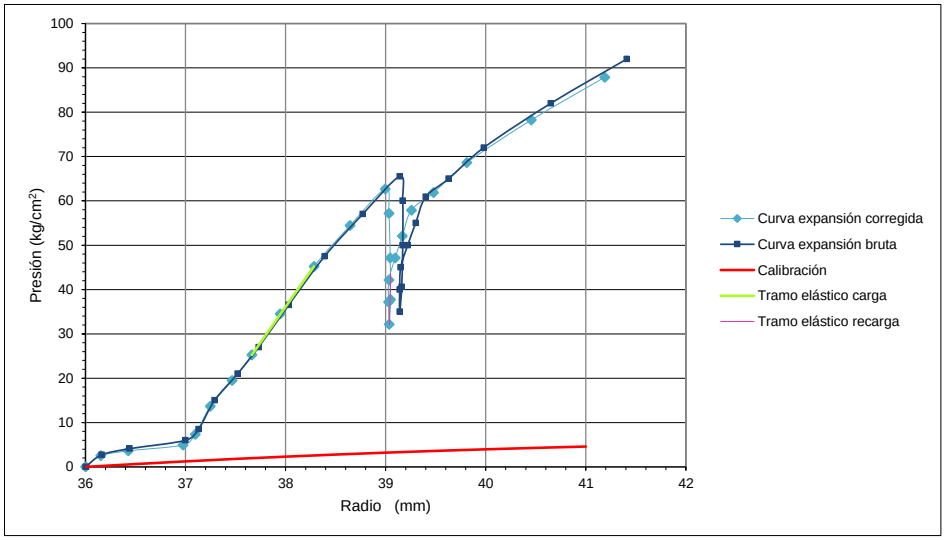
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
25,26	0,0187
45,21	0,0355

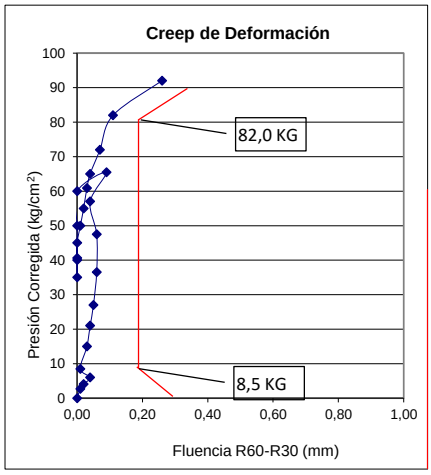
Radio Inical Cavidad (ro): 36,97 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

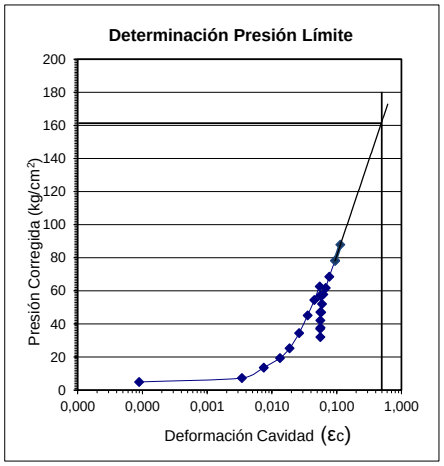
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
32,16	0,0559
43,60	0,0563

Presión de fluencia:	P_f=	7,82 MPa	Presión límite:	P_l=	16,24 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	154,44 MPa	Módulo de corte:	G=	59,40 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	3704,53 MPa	Módulo de corte:	G=	1424,82 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	23/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,78

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-0.1.1	Rotación	-	31,50	32,00	Arena	**27**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	2,5	0,05	0,10	0,10	36,10	0,28	0,00	2,39	36,09	
3	4,5	0,35	0,42	0,45	36,45	1,25	0,03	4,00	36,44	
4	7,5	1,12	1,29	1,30	37,30	3,61	0,01	6,15	37,27	
5	15,0	1,46	1,48	1,49	37,49	4,14	0,01	13,47	37,44	0,0046
6	25,0	1,65	1,68	1,70	37,70	4,72	0,02	23,29	37,64	0,0098
7	35,0	1,91	1,94	1,97	37,97	5,47	0,03	33,05	37,89	0,0166
8	45,0	2,22	2,25	2,28	38,28	6,33	0,03	42,80	38,18	0,0244
9	55,0	2,53	2,57	2,60	38,60	7,22	0,03	52,55	38,48	0,0324
10	65,0	2,88	2,96	3,00	39,00	8,33	0,04	62,25	38,86	0,0426
11	72,5	3,28	3,40	3,47	39,47	9,64	0,07	69,44	39,31	0,0547
12	63,8	3,47	3,47	3,46	39,46	9,61	-0,01	60,74	39,31	0,0548
13	58,0	3,44	3,44	3,43	39,43	9,53	-0,01	54,96	39,29	0,0542
14	50,0	3,34	3,34	3,33	39,33	9,25	-0,01	47,03	39,20	0,0518
15	37,0	3,13	3,12	3,11	39,11	8,64	-0,01	34,18	39,00	0,0465
16	35,0	3,05	3,05	3,04	39,04	8,44	-0,01	32,23	38,94	0,0447
17	39,0	3,04	3,04	3,04	39,04	8,44	0,00	36,23	38,93	0,0446
18	45	3,11	3,12	3,13	39,13	8,69	0,01	42,16	39,01	0,0467
19	51,5	3,2	3,22	3,23	39,23	8,97	0,01	48,60	39,10	0,0492
20	57	3,32	3,33	3,34	39,34	9,28	0,01	54,02	39,20	0,0519
21	65	3,48	3,51	3,53	39,53	9,81	0,02	61,90	39,38	0,0566
22	74	3,72	3,82	3,88	39,88	10,78	0,06	70,68	39,71	0,0655
23	83,7	4,37	4,62	4,78	40,78	13,28	0,16	79,88	40,58	0,0888
24	90	5,29	5,60	5,78	41,78	16,06	0,18	85,71	41,55	0,1149
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	23/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,78

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-0.1.1	Rotación	-	31,50	32,00	Arena	27

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

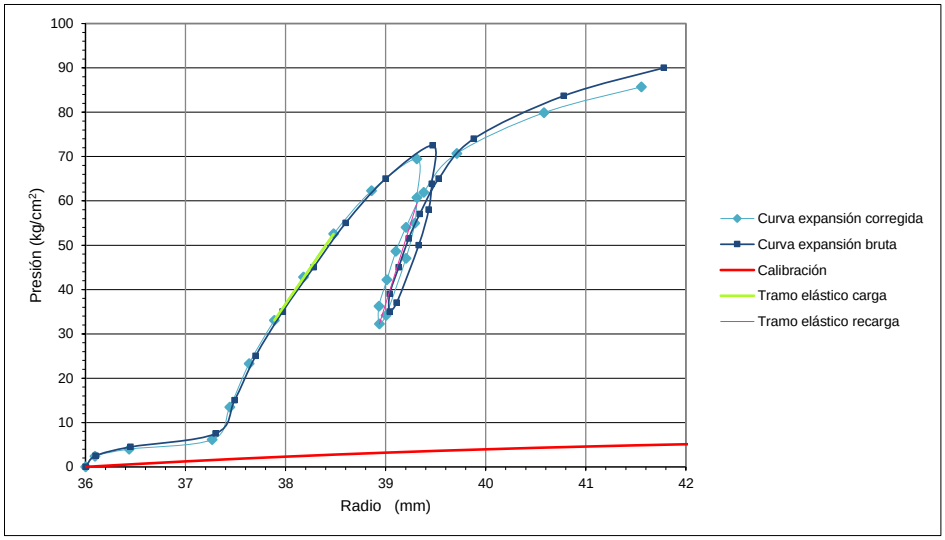
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
33,05	0,0166
52,55	0,0324

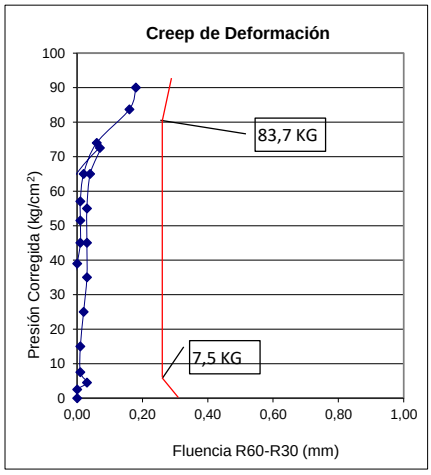
Radio Inical Cavidad (ro): 37,27 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

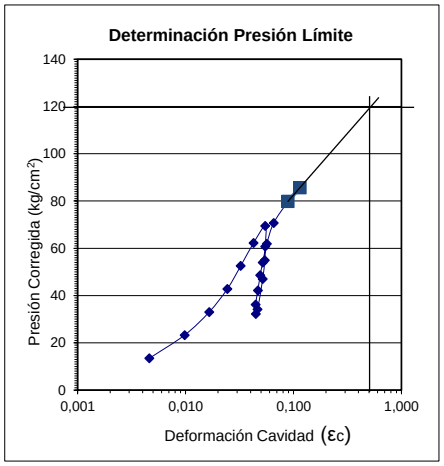
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
32,23	0,0447
59,30	0,0547

Presión de fluencia:	P_f=	7,99 MPa	Presión límite:	P_l=	11,90 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	159,53 MPa	Módulo de corte:	G=	61,36 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	351,71 MPa	Módulo de corte:	G=	135,27 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	24/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,34

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-0.1.1	Rotación	-	40,00	40,50	Arcilla	**28**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,08	0,13	0,15	36,15	0,42	0,02	1,33	36,15	
3	3,1	0,21	0,28	0,32	36,32	0,89	0,04	2,74	36,31	
4	7,5	0,50	0,58	0,65	36,65	1,81	0,07	6,79	36,63	
5	15,0	0,89	0,98	0,99	36,99	2,75	0,01	13,95	36,95	0,0000
6	25,5	1,27	1,30	1,32	37,32	3,67	0,02	24,13	37,26	0,0084
7	35,0	1,53	1,55	1,56	37,56	4,33	0,01	33,41	37,49	0,0145
8	45,0	1,82	1,85	1,87	37,87	5,19	0,02	43,14	37,78	0,0224
9	55,0	2,21	2,27	2,30	38,30	6,39	0,03	52,78	38,19	0,0334
10	65,0	2,74	2,86	2,91	38,91	8,08	0,05	62,32	38,77	0,0493
11	71,7	3,28	3,38	3,43	39,43	9,53	0,05	68,66	39,27	0,0628
12	80,0	3,97	4,13	4,22	40,22	11,72	0,09	76,48	40,04	0,0835
13	86,0	4,67	4,89	4,99	40,99	13,86	0,10	82,07	40,78	0,1038
14	95,0	5,78	6,04	6,34	42,34	17,61	0,30	90,49	42,10	0,1393
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:
se alcanza la plastificación del terreno a elevadas presiones (>80 Kg/cm2 brutos), por lo tanto no se realiza un segundo ciclo.

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	24/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,34

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-0.1.1	Rotación	-	40,00	40,50	Arcilla	**28**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3 - 0,1804X2 + 1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

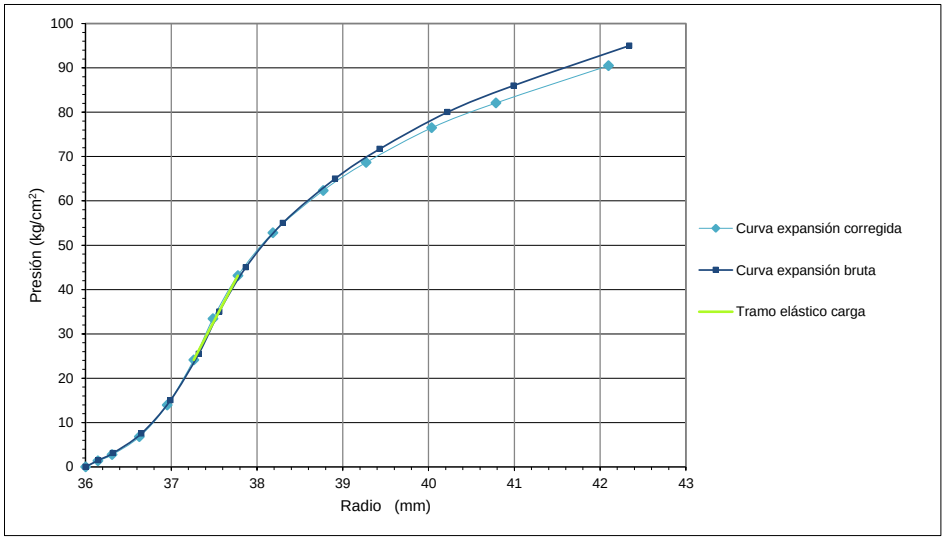
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
24,13	0,0084
43,14	0,0224

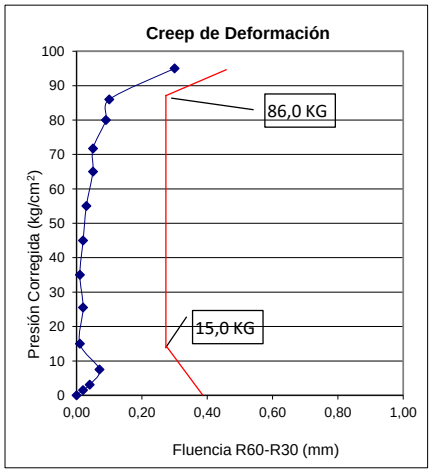
Radio Inical Cavidad (ro): 36,95 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

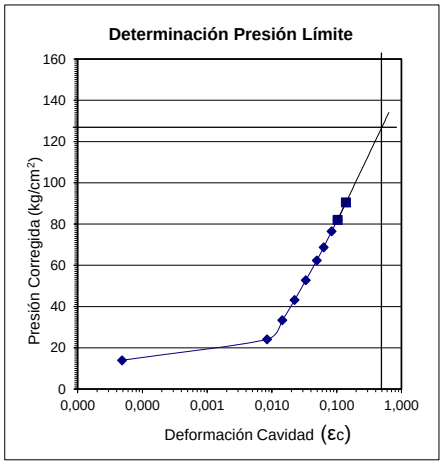
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)

Presión de fluencia:	P_f=	8,21 MPa	Presión límite:	P_l=	12,70 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	177,54 MPa	Módulo de corte:	G=	68,28 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	MPa	Módulo de corte:	G=	MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	27/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,29

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-AV-01	Rotación	-	11,80	12,30	Arena	**29**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,33	0,39	0,41	36,41	1,14	0,02	1,05	36,40	
3	2,5	0,55	0,63	0,65	36,65	1,81	0,02	1,79	36,63	
4	3,5	0,79	0,84	0,86	36,86	2,39	0,02	2,58	36,84	
5	4,7	1,00	1,07	1,10	37,10	3,06	0,03	3,54	37,07	0,0033
6	7,0	1,31	1,38	1,42	37,42	3,94	0,04	5,54	37,38	0,0117
7	9,5	1,63	1,73	1,78	37,78	4,94	0,05	7,72	37,73	0,0212
8	12,0	1,98	2,05	2,09	38,09	5,81	0,04	9,95	38,03	0,0294
9	15,0	2,30	2,36	2,39	38,39	6,64	0,03	12,71	38,33	0,0372
10	18,0	2,56	2,62	2,65	38,65	7,36	0,03	15,51	38,58	0,0440
11	22,0	2,86	2,92	2,95	38,95	8,19	0,03	19,29	38,87	0,0518
12	26,0	3,17	3,24	3,26	39,26	9,06	0,02	23,07	39,16	0,0599
13	30,0	3,51	3,63	3,68	39,68	10,22	0,05	26,80	39,57	0,0709
14	35,0	4,09	4,24	4,30	40,30	11,94	0,06	31,43	40,17	0,0872
15	40,0	4,89	5,09	5,18	41,18	14,39	0,09	35,98	41,03	0,1104
16	34,1	5,18	5,18	5,17	41,17	14,36	-0,01	30,08	41,03	0,1104
17	30,0	5,17	5,17	5,16	41,16	14,33	-0,01	25,99	41,02	0,1102
18	27,2	5,11	5,11	5,10	41,10	14,17	-0,01	23,22	40,97	0,1087
19	25	5,08	5,08	5,07	41,07	14,08	-0,01	21,03	40,94	0,1080
20	22,8	5,03	5,03	5,02	41,02	13,94	-0,01	18,86	40,90	0,1068
21	23,4	5,02	5,02	5,02	41,02	13,94	0,00	19,46	40,89	0,1068
22	26	5,02	5,02	5,02	41,02	13,94	0,00	22,06	40,89	0,1067
23	32	5,09	5,10	5,10	41,10	14,17	0,00	28,02	40,96	0,1086
24	36,5	5,18	5,21	5,22	41,22	14,50	0,01	32,46	41,07	0,1116
25	39,1	5,26	5,3	5,32	41,32	14,78	0,02	35,01	41,17	0,1142
26	41,5	5,38	5,52	5,62	41,62	15,61	0,10	37,28	41,46	0,1221
27	46,5	6,13	6,59	7,29	43,29	20,25	0,70	41,66	43,09	0,1662
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	27/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,29

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-AV-01	Rotación	-	11,80	12,30	Arena	29

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3 - 0,1804X2 + 1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

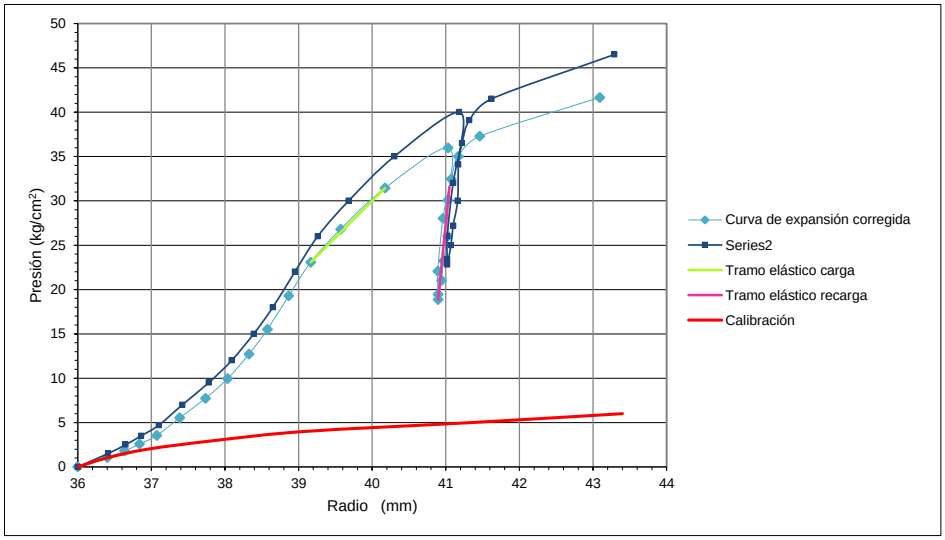
P correg.(kg/cm^2)	Def. cavidad (ε_c)
23,07	0,0599
31,43	0,0872

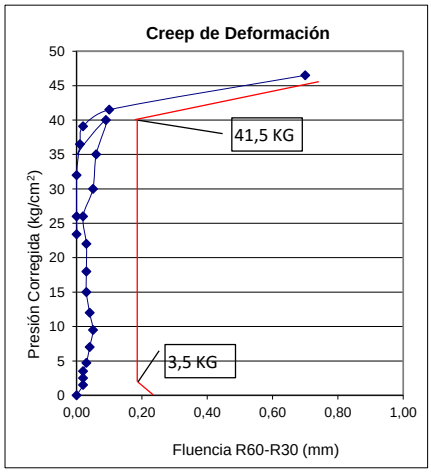
Radio Inical Cavidad (ro): 36,95 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

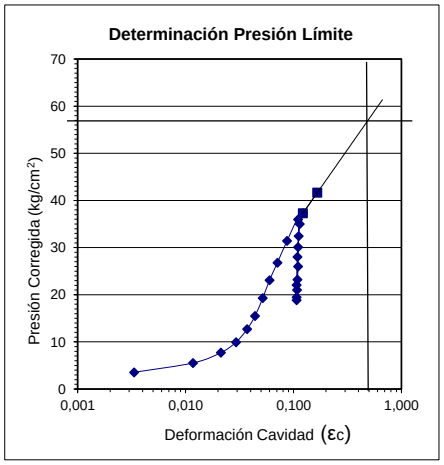
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm^2)	Def. cavidad (ε_c)
18,86	0,1068
31,60	0,1110

Presión de fluencia:	P_f=	3,73 MPa	Presión límite:	P_l=	5,73 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	39,80 MPa	Módulo de corte:	G=	15,31 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	396,18 MPa	Módulo de corte:	G=	152,38 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	28/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,97

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-AV-01	Rotación	-	26,50	27,00	Arena	**30**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	2	0,13	0,21	0,23	36,23	0,64	0,02	1,74	36,22	
3	3,0	0,38	0,46	0,50	36,50	1,39	0,04	2,45	36,49	
4	4,0	0,69	0,80	0,84	36,84	2,33	0,04	3,10	36,82	
5	5,0	0,95	1,01	1,02	37,02	2,83	0,01	3,92	36,99	0,0001
6	8,0	1,07	1,09	1,11	37,11	3,08	0,02	6,83	37,08	0,0024
7	12,0	1,18	1,20	1,23	37,23	3,42	0,03	10,72	37,19	0,0054
8	18,0	1,32	1,34	1,36	37,36	3,78	0,02	16,59	37,31	0,0087
9	28,0	1,59	1,61	1,62	37,62	4,50	0,01	26,36	37,55	0,0152
10	38,4	1,87	1,91	1,94	37,94	5,39	0,03	36,48	37,85	0,0233
11	48,5	2,31	2,74	2,85	38,85	7,92	0,11	45,86	38,73	0,0471
12	36,7	2,85	2,85	2,84	38,84	7,89	-0,01	34,07	38,74	0,0473
13	35,2	2,84	2,84	2,83	38,83	7,86	-0,01	32,58	38,73	0,0471
14	33,4	2,82	2,81	2,80	38,80	7,78	-0,01	30,80	38,70	0,0463
15	29,3	2,79	2,78	2,77	38,77	7,69	-0,01	26,72	38,68	0,0457
16	27,2	2,77	2,77	2,76	38,76	7,67	-0,01	24,63	38,67	0,0455
17	29,4	2,76	2,76	2,76	38,76	7,67	0,00	26,83	38,67	0,0454
18	32,5	2,76	2,76	2,76	38,76	7,67	0,00	29,93	38,67	0,0453
19	34,6	2,76	2,77	2,78	38,78	7,72	0,01	32,01	38,68	0,0458
20	38,7	2,81	2,83	2,84	38,84	7,89	0,01	36,07	38,74	0,0472
21	43,5	2,87	2,93	2,96	38,96	8,22	0,03	40,78	38,85	0,0502
22	50,3	3,15	3,26	3,33	39,33	9,25	0,07	47,33	39,20	0,0598
23	57,6	3,68	3,96	4,07	40,07	11,31	0,11	54,16	39,92	0,0792
24	64,8	4,49	4,81	4,97	40,97	13,81	0,16	60,88	40,79	0,1028
25	71,4	5,37	5,69	5,97	41,97	16,58	0,28	67,03	41,76	0,1291
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	28/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,97

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-AV-01	Rotación	-	26,50	27,00	Arena	30

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

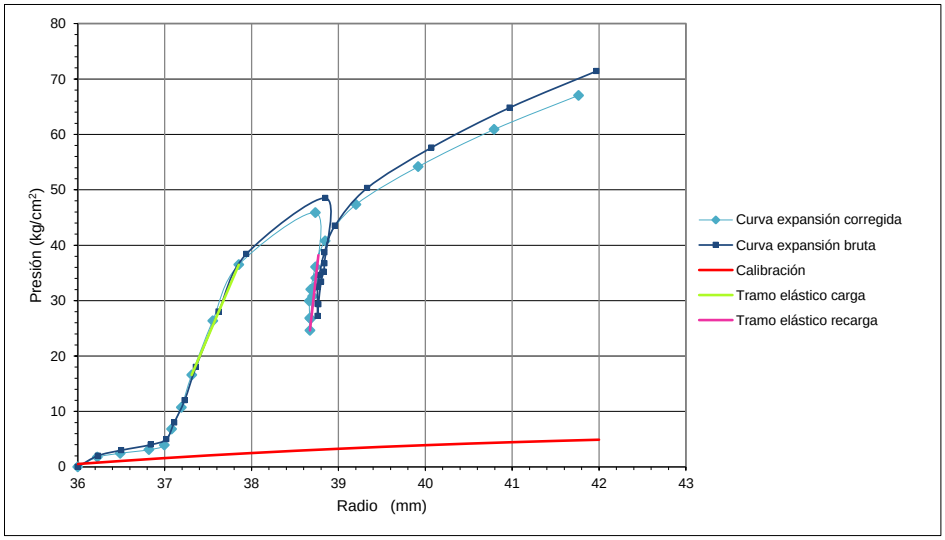
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
16,59	0,0087
36,48	0,0233

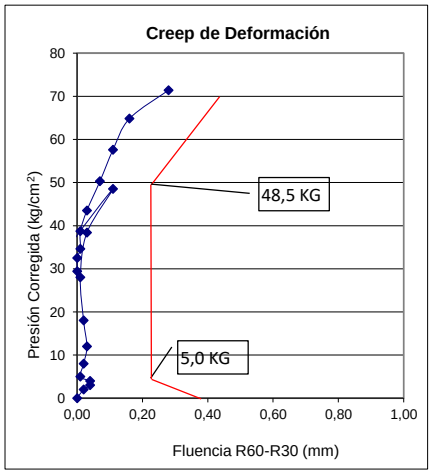
Radio Inical Cavidad (ro): 36,99 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

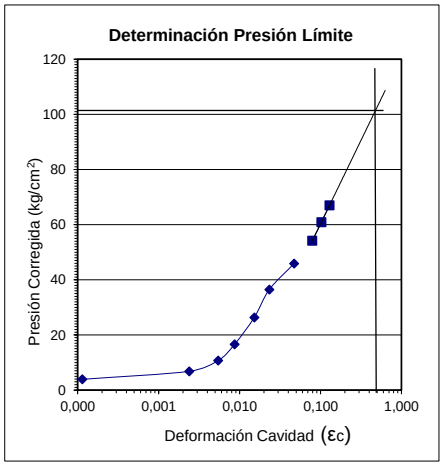
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
24,63	0,0455
38,20	0,0481

Presión de fluencia:	P_f=	4,59 MPa	Presión límite:	P_l=	10,26 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	176,25 MPa	Módulo de corte:	G=	67,79 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	669,19 MPa	Módulo de corte:	G=	257,38 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	01/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,38

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.5	Rotación	-	12,30	12,80	Arcilla arenosa	**31**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,20	0,25	0,26	36,26	0,72	0,01	1,21	36,25	
3	2,3	0,42	0,49	0,51	36,51	1,42	0,02	1,74	36,50	
4	3,1	0,73	0,83	0,88	36,88	2,44	0,05	2,16	36,86	
5	3,9	1,05	1,13	1,16	37,16	3,22	0,03	2,68	37,13	0,0001
6	4,9	1,23	1,28	1,31	37,31	3,64	0,03	3,54	37,28	0,0040
7	6,9	1,45	1,49	1,52	37,52	4,22	0,03	5,35	37,48	0,0095
8	9,9	1,70	1,74	1,76	37,76	4,89	0,02	8,13	37,71	0,0157
9	13,9	1,95	1,99	2,00	38,00	5,56	0,01	11,93	37,94	0,0219
10	18,9	2,20	2,24	2,25	38,25	6,25	0,01	16,72	38,18	0,0284
11	24,9	2,46	2,48	2,50	38,50	6,94	0,02	22,52	38,42	0,0348
12	32,3	2,73	2,78	2,79	38,79	7,75	0,01	29,71	38,70	0,0422
13	41,8	3,23	3,29	3,33	39,33	9,25	0,04	38,83	39,21	0,0561
14	51,4	4,09	4,21	4,26	40,26	11,83	0,05	47,86	40,11	0,0803
15	59,4	5,11	5,38	5,51	41,51	15,31	0,13	55,23	41,33	0,1131
16	41,4	5,51	5,51	5,50	41,50	15,28	-0,01	37,23	41,34	0,1134
17	40,4	5,50	5,50	5,49	41,49	15,25	-0,01	36,24	41,33	0,1132
18	39,1	5,49	5,49	5,48	41,48	15,22	-0,01	34,94	41,33	0,1130
19	38,3	5,48	5,48	5,47	41,47	15,19	-0,01	34,15	41,32	0,1128
20	37,5	5,47	5,47	5,46	41,46	15,17	-0,01	33,35	41,31	0,1125
21	39,5	5,46	5,46	5,46	41,46	15,17	0,00	35,35	41,31	0,1125
22	41,6	5,46	5,46	5,46	41,46	15,17	0,00	37,45	41,30	0,1124
23	44,6	5,46	5,46	5,47	41,47	15,19	0,01	40,45	41,31	0,1125
24	50	5,52	5,52	5,53	41,53	15,36	0,01	45,82	41,36	0,1139
25	57,1	5,65	5,69	5,72	41,72	15,89	0,03	52,84	41,54	0,1187
26	62,7	5,98	6,24	6,39	42,39	17,75	0,15	58,17	42,19	0,1362
27	67,1	6,84	7,18	7,36	43,36	20,44	0,18	62,24	43,13	0,1617
28	72,3	7,86	8,17	8,38	44,38	23,28	0,21	67,16	44,13	0,1885
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	01/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,38

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.5	Rotación	-	12,30	12,80	Arcilla arenosa	31

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

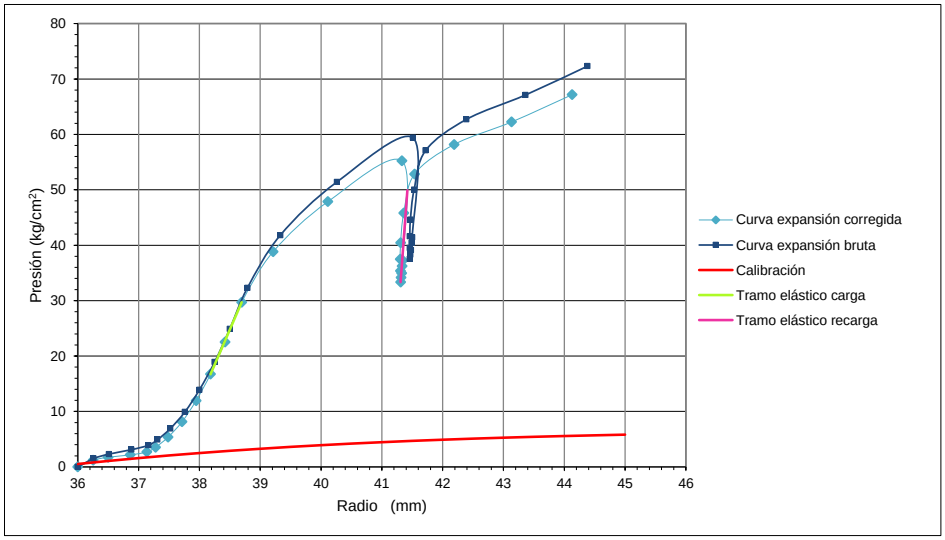
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
16,72	0,0284
29,71	0,0422

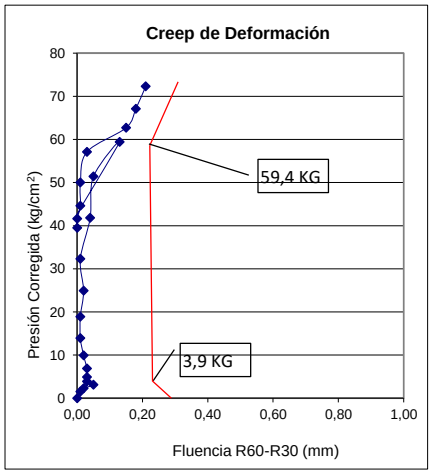
Radio Inical Cavidad (ro): 37,13 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

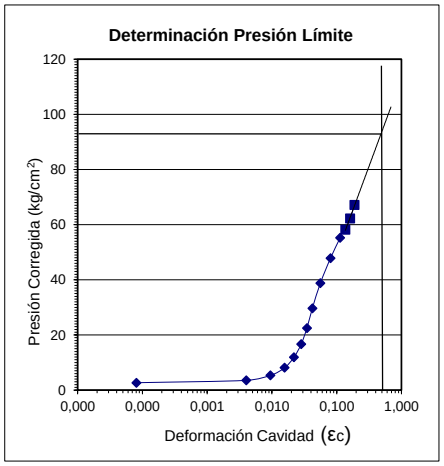
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
33,35	0,1125
49,90	0,1155

Presión de fluencia:	P_f=	5,52 MPa	Presión límite:	P_l=	9,38 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	122,32 MPa	Módulo de corte:	G=	47,05 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	713,63 MPa	Módulo de corte:	G=	274,47 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	04/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,73

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.5	Rotación	-	23,40	23,90	Arcilla	**32**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,16	0,19	0,19	36,19	0,53	0,00	1,29	36,18	
3	2,3	0,32	0,37	0,39	36,39	1,08	0,02	1,87	36,38	
4	3,1	0,60	0,67	0,70	36,70	1,94	0,03	2,34	36,68	
5	4,1	1,00	1,12	1,17	37,17	3,25	0,05	2,87	37,14	
6	5,1	1,44	1,61	1,69	37,69	4,69	0,08	3,39	37,65	
7	6,1	1,81	1,83	1,84	37,84	5,11	0,01	4,26	37,80	
8	8,1	1,86	1,86	1,86	37,86	5,17	0,00	6,25	37,81	0,0001
9	12,1	1,89	1,89	1,90	37,90	5,28	0,01	10,21	37,85	0,0010
10	18,1	1,93	1,94	1,95	37,95	5,42	0,01	16,17	37,89	0,0021
11	26,1	2,07	2,08	2,09	38,09	5,81	0,01	24,05	38,02	0,0055
12	36,1	2,27	2,29	2,29	38,29	6,36	0,00	33,89	38,20	0,0103
13	48,1	2,54	2,57	2,59	38,59	7,19	0,02	45,66	38,48	0,0177
14	60,1	2,91	2,99	3,02	39,02	8,39	0,03	57,34	38,88	0,0284
15	70,0	3,24	3,39	3,46	39,46	9,61	0,07	66,94	39,30	0,0395
16	59,5	3,46	3,46	3,45	39,45	9,58	-0,01	56,45	39,31	0,0396
17	58,1	3,45	3,45	3,44	39,44	9,56	-0,01	55,05	39,30	0,0394
18	57,2	3,44	3,44	3,43	39,43	9,53	-0,01	54,16	39,29	0,0392
19	56,8	3,43	3,43	3,42	39,42	9,50	-0,01	53,77	39,28	0,0389
20	55,8	3,42	3,42	3,41	39,41	9,47	-0,01	52,77	39,27	0,0387
21	59,8	3,41	3,41	3,41	39,41	9,47	0,00	56,77	39,27	0,0386
22	62,8	3,44	3,45	3,46	39,46	9,61	0,01	59,74	39,31	0,0398
23	65,3	3,50	3,51	3,53	39,53	9,81	0,02	62,20	39,38	0,0415
24	67,8	3,57	3,59	3,61	39,61	10,03	0,02	64,64	39,45	0,0435
25	69,7	3,65	3,67	3,7	39,70	10,28	0,03	66,49	39,54	0,0457
26	75,1	3,85	3,96	4,03	40,03	11,19	0,07	71,69	39,86	0,0541
27	80,3	4,26	4,47	4,6	40,60	12,78	0,13	76,57	40,41	0,0687
28	86	5,04	5,46	5,73	41,73	15,92	0,27	81,73	41,51	0,0979
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	04/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,73

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.5	Rotación	-	23,40	23,90	Arcilla	32

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

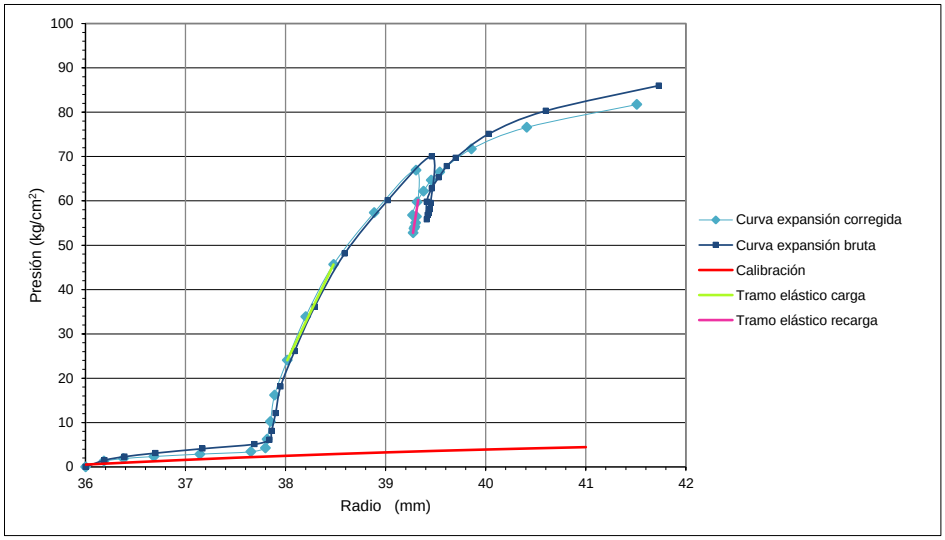
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
24,05	0,0055
45,66	0,0177

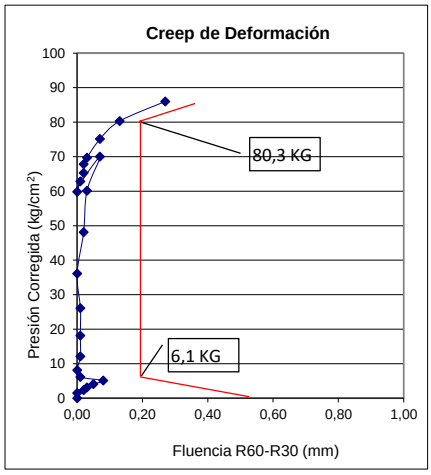
Radio Inical Cavidad (ro): 37,81 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

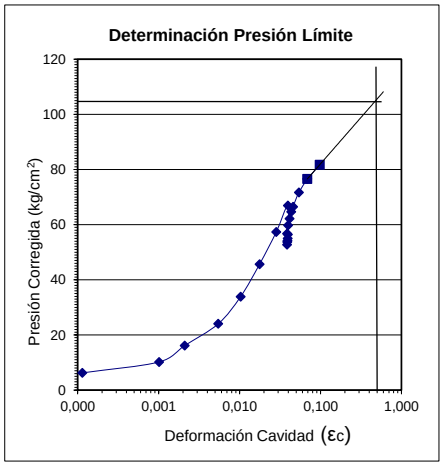
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
52,77	0,0387
60,20	0,0401

Presión de fluencia:	P_f=	7,66 MPa	Presión límite:	P_l=	10,56 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	229,87 MPa	Módulo de corte:	G=	88,41 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	702,05 MPa	Módulo de corte:	G=	270,02 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	05/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,63

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.5	Rotación	-	35,00	35,50	Arena	**33**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,05	0,09	0,10	36,10	0,28	0,01	1,39	36,10	
3	2,3	0,16	0,20	0,22	36,22	0,61	0,02	2,05	36,21	
4	3,1	0,27	0,32	0,35	36,35	0,97	0,03	2,71	36,34	
5	3,9	0,42	0,46	0,49	36,49	1,36	0,03	3,36	36,48	
6	4,7	0,53	0,57	0,61	36,61	1,69	0,04	4,03	36,59	
7	5,5	0,64	0,67	0,70	36,70	1,94	0,03	4,74	36,68	
8	6,3	0,74	0,77	0,80	36,80	2,22	0,03	5,44	36,78	0,0026
9	7,1	0,84	0,87	0,89	36,89	2,47	0,02	6,15	36,86	0,0050
10	8,1	0,93	0,97	0,99	36,99	2,75	0,02	7,05	36,96	0,0077
11	10,1	1,07	1,10	1,13	37,13	3,14	0,03	8,91	37,10	0,0113
12	13,1	1,24	1,27	1,29	37,29	3,58	0,02	11,76	37,25	0,0155
13	17,1	1,42	1,45	1,47	37,47	4,08	0,02	15,59	37,42	0,0202
14	22,1	1,61	1,64	1,66	37,66	4,61	0,02	20,42	37,60	0,0251
15	28,3	1,84	1,86	1,87	37,87	5,19	0,01	26,44	37,80	0,0305
16	36,3	2,09	2,12	2,13	38,13	5,92	0,01	34,22	38,04	0,0371
17	45,3	2,37	2,41	2,42	38,42	6,72	0,01	42,99	38,32	0,0446
18	55,7	2,79	2,88	2,91	38,91	8,08	0,03	53,02	38,78	0,0573
19	65,5	3,54	3,68	3,76	39,76	10,44	0,08	62,25	39,60	0,0797
20	47,1	3,76	3,76	3,75	39,75	10,42	-0,01	43,86	39,62	0,0801
21	45,8	3,75	3,75	3,74	39,74	10,39	-0,01	42,56	39,61	0,0799
22	44,4	3,74	3,74	3,73	39,73	10,36	-0,01	41,17	39,60	0,0797
23	43,2	3,73	3,73	3,72	39,72	10,33	-0,01	39,98	39,59	0,0794
24	42,1	3,72	3,72	3,71	39,71	10,31	-0,01	38,88	39,59	0,0792
25	45,1	3,71	3,71	3,71	39,71	10,31	0,00	41,88	39,58	0,0791
26	49,2	3,71	3,71	3,71	39,71	10,31	0,00	45,98	39,58	0,0790
27	52,2	3,72	3,72	3,72	39,72	10,33	0,00	48,98	39,58	0,0791
28	58,5	3,77	3,78	3,79	39,79	10,53	0,01	55,23	39,64	0,0808
29	64	3,87	3,91	3,93	39,93	10,92	0,02	60,65	39,77	0,0843
30	67,4	4,03	4,11	4,17	40,17	11,58	0,06	63,91	40,00	0,0906
31	71,5	4,35	4,53	4,63	40,63	12,86	0,10	67,75	40,45	0,1028
32	77,8	5,16	5,46	5,63	41,63	15,64	0,17	73,57	41,42	0,1293
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	05/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,63

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.5	Rotación	-	35,00	35,50	Arena	33

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma: 0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa: 0,0013X+1,3313
Expansión Camisa: 0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
26,44	0,0305
42,99	0,0446

Radio Inical Cavidad (ro): 36,68 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
38,88	0,0792
56,80	0,0815

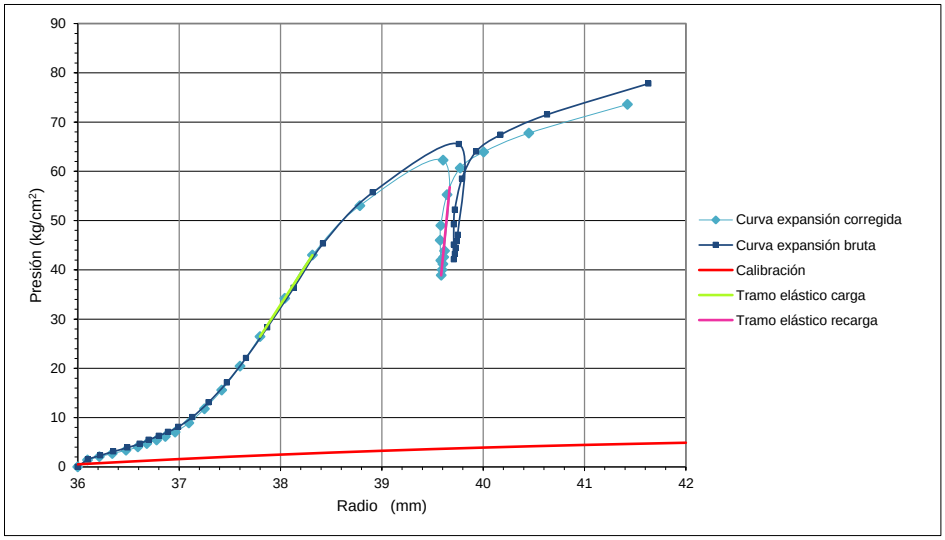
Presión de fluencia: P_f= 6,78 MPa — Presión límite: P_l= 10,79 MPa

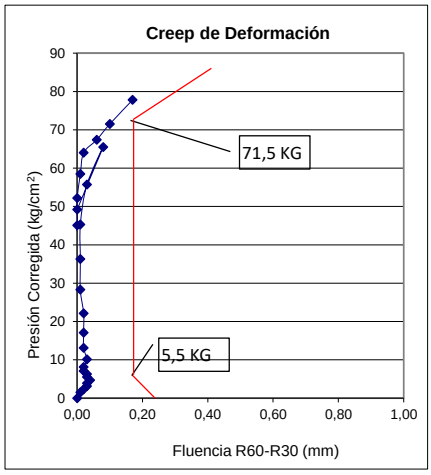
1er Ciclo:

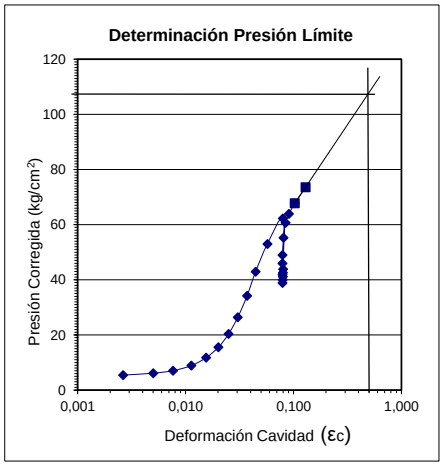
Módulo de deformación: E_p= 152,49 MPa — Módulo de corte: G= 58,65 MPa

2º Ciclo: (carga-recarga)

Módulo de deformación: E_p= 1006,97 MPa — Módulo de corte: G= 387,30 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	05/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,07

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.5	Rotación	-	44,70	45,20	Arena arcillosa	**34**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,3	0,03	0,08	0,11	36,11	0,31	0,03	1,18	36,11	
3	2,1	0,15	0,19	0,22	36,22	0,61	0,03	1,85	36,21	
4	2,9	0,26	0,31	0,34	36,34	0,94	0,03	2,52	36,33	
5	3,7	0,37	0,42	0,45	36,45	1,25	0,03	3,20	36,44	
6	4,7	0,49	0,53	0,56	36,56	1,56	0,03	4,09	36,54	
7	5,7	0,61	0,65	0,69	36,69	1,92	0,04	4,95	36,67	
8	6,7	0,73	0,77	0,80	36,80	2,22	0,03	5,84	36,78	
9	7,7	0,84	0,87	0,90	36,90	2,50	0,03	6,74	36,87	0,0025
10	8,7	0,92	0,95	0,97	36,97	2,69	0,02	7,67	36,94	0,0044
11	10,7	1,03	1,06	1,07	37,07	2,97	0,01	9,57	37,04	0,0070
12	13,7	1,15	1,18	1,20	37,20	3,33	0,02	12,44	37,16	0,0103
13	18,7	1,33	1,35	1,37	37,37	3,81	0,02	17,28	37,32	0,0147
14	25,7	1,56	1,59	1,60	37,60	4,44	0,01	24,07	37,54	0,0206
15	34,7	1,85	1,89	1,91	37,91	5,31	0,02	32,80	37,83	0,0285
16	44,7	2,25	2,32	2,35	38,35	6,53	0,03	42,44	38,25	0,0399
17	54,7	2,86	2,99	3,04	39,04	8,44	0,05	51,93	38,91	0,0580
18	64,7	3,79	3,99	4,08	40,08	11,33	0,09	61,26	39,92	0,0853
19	46,1	4,08	4,08	4,07	40,07	11,31	-0,01	42,66	39,93	0,0857
20	44,1	4,07	4,07	4,06	40,06	11,28	-0,01	40,67	39,93	0,0855
21	42,4	4,06	4,06	4,05	40,05	11,25	-0,01	38,98	39,92	0,0853
22	41,2	4,05	4,05	4,04	40,04	11,22	-0,01	37,78	39,91	0,0851
23	39,8	4,04	4,04	4,03	40,03	11,19	-0,01	36,39	39,90	0,0849
24	43,2	4,03	4,03	4,03	40,03	11,19	0,00	39,79	39,90	0,0848
25	48,4	4,03	4,03	4,03	40,03	11,19	0,00	44,99	39,89	0,0846
26	52,3	4,04	4,04	4,04	40,04	11,22	0,00	48,88	39,90	0,0847
27	58,4	4,09	4,1	4,11	40,11	11,42	0,01	54,94	39,96	0,0864
28	63,5	4,19	4,23	4,25	40,25	11,81	0,02	59,96	40,09	0,0899
29	67,8	4,4	4,52	4,59	40,59	12,75	0,07	64,07	40,42	0,0988
30	71,8	4,8	5,02	5,12	41,12	14,22	0,10	67,81	40,93	0,1128
31	76,8	5,54	5,88	6,07	42,07	16,86	0,19	72,39	41,86	0,1380
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	05/11/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,07

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.5	Rotación	-	44,70	45,20	Arena arcillosa	34

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

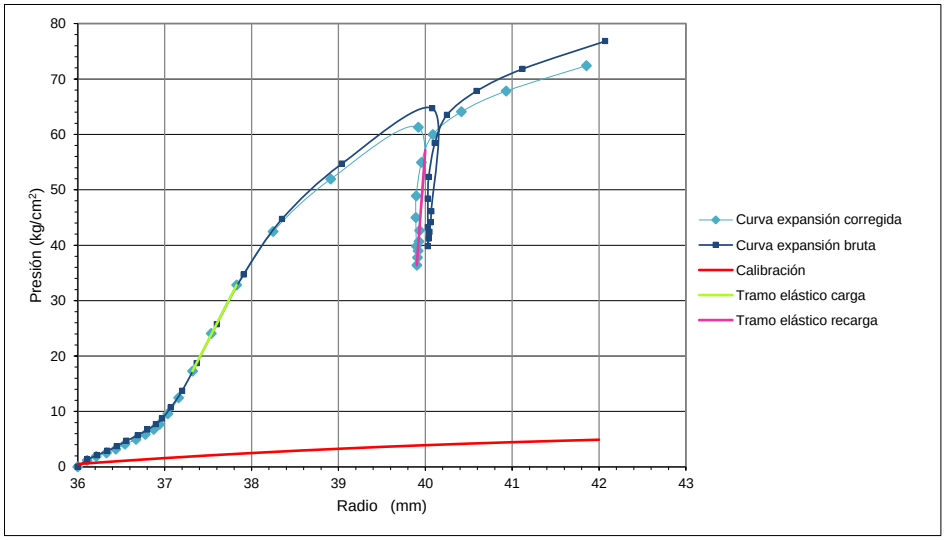
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
17,28	0,0147
32,80	0,0285

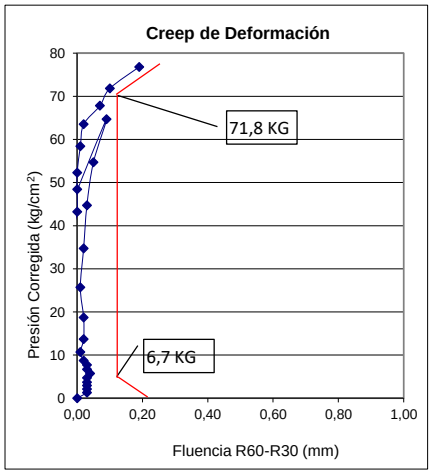
Radio Inical Cavidad (ro): 36,78 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

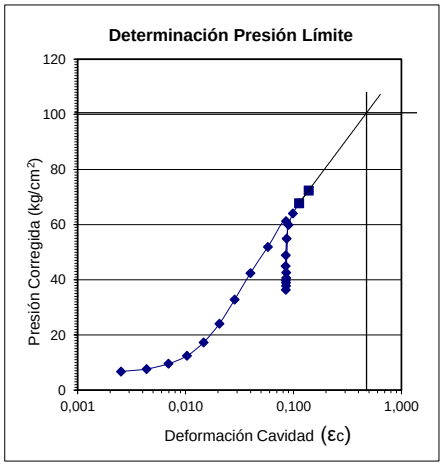
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
36,39	0,0849
57,20	0,0875

Presión de fluencia:	P_f=	6,78 MPa	Presión límite:	P_l=	10,17 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	145,79 MPa	Módulo de corte:	G=	56,07 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	1016,38 MPa	Módulo de corte:	G=	390,92 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	11/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,03

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.5	Rotación	-	55,50	56,00	Arcilla	**35**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,7	0,22	0,26	0,29	36,29	0,81	0,03	1,38	36,28	
3	4,0	0,88	1,03	1,10	37,10	3,06	0,07	2,84	37,07	
4	7,0	2,28	2,42	2,46	38,46	6,83	0,04	4,66	38,40	0,0001
5	10,0	2,60	2,60	2,60	38,60	7,22	0,00	7,55	38,54	0,0036
6	20,0	2,75	2,77	2,78	38,78	7,72	0,01	17,41	38,70	0,0079
7	30,0	2,89	2,91	2,92	38,92	8,11	0,01	27,31	38,83	0,0111
8	40,0	3,04	3,06	3,07	39,07	8,53	0,01	37,21	38,96	0,0146
9	50,0	3,22	3,24	3,25	39,25	9,03	0,01	47,08	39,12	0,0188
10	60,0	3,42	3,46	3,48	39,48	9,67	0,02	56,93	39,34	0,0244
11	70,0	3,70	3,77	3,83	39,83	10,64	0,06	66,71	39,67	0,0330
12	80,0	4,11	4,23	4,32	40,32	12,00	0,09	76,42	40,13	0,0452
13	90,5	4,76	4,92	5,03	41,03	13,97	0,11	86,55	40,82	0,0630
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:
se alcanza la plastificación del terreno a elevadas presiones (>80 Kg/cm2 brutos), por lo tanto no se realiza un segundo ciclo.

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	11/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,03

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.5	Rotación	-	55,50	56,00	Arcilla	35

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

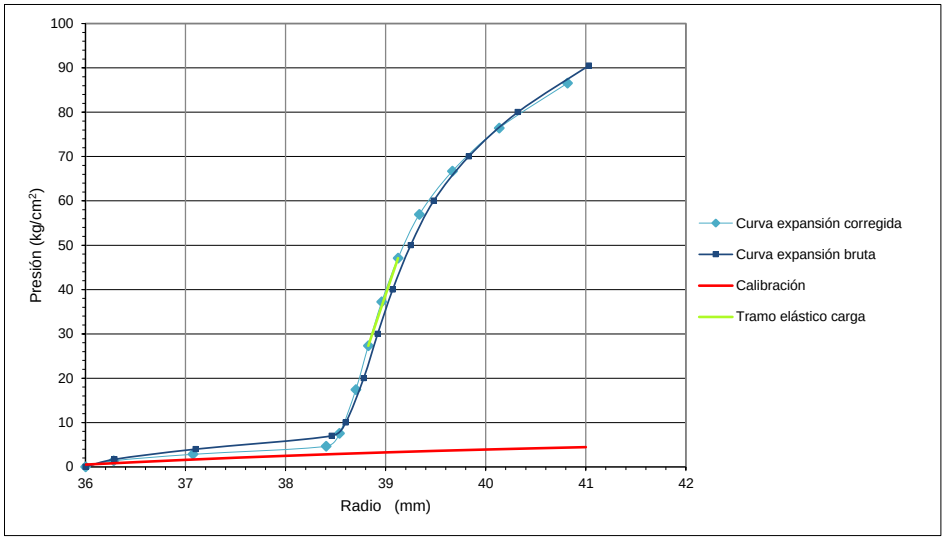
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
27,31	0,0111
47,08	0,0188

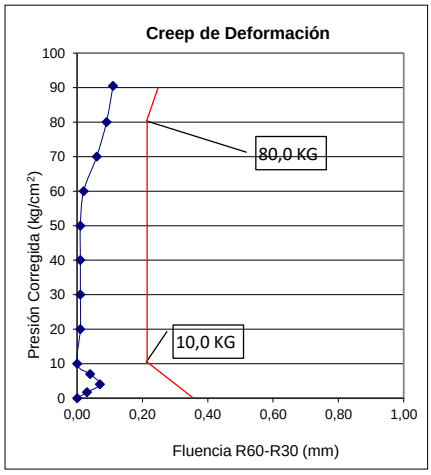
Radio Inical Cavidad (ro): 38,40 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

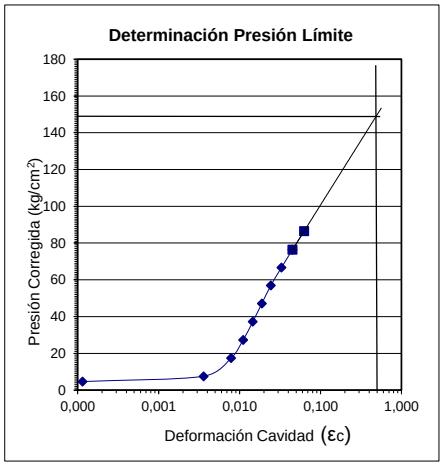
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)

Presión de fluencia:	P_f=	7,64 MPa	Presión límite:	P_l=	14,98 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	331,44 MPa	Módulo de corte:	G=	127,48 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	MPa	Módulo de corte:	G=	MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	11/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	9,57

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.3	Rotación	-	16,10	16,60	Arcilla	**36**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,6	0,31	0,43	0,45	36,45	1,25	0,02	1,10	36,44	
3	2,5	0,76	0,92	0,97	36,97	2,69	0,05	1,47	36,95	
4	3,5	1,73	1,92	1,99	37,99	5,53	0,07	1,54	37,95	
5	4,5	2,49	2,64	2,71	38,71	7,53	0,07	1,97	38,65	
6	5,5	2,85	2,96	3,03	39,03	8,42	0,07	2,73	38,97	
7	6,5	3,21	3,34	3,40	39,40	9,44	0,06	3,48	39,33	
8	7,5	3,48	3,55	3,58	39,58	9,94	0,03	4,36	39,50	0,0001
9	9,5	3,70	3,74	3,75	39,75	10,42	0,01	6,26	39,67	0,0042
10	12,0	3,87	3,89	3,90	39,90	10,83	0,01	8,67	39,81	0,0079
11	15,0	4,04	4,06	4,08	40,08	11,33	0,02	11,56	39,98	0,0122
12	19,5	4,25	4,28	4,29	40,29	11,92	0,01	15,94	40,18	0,0173
13	22,8	4,43	4,47	4,48	40,48	12,44	0,01	19,13	40,37	0,0219
14	27,0	4,68	4,75	4,77	40,77	13,25	0,02	23,18	40,64	0,0290
15	31,0	4,98	5,05	5,08	41,08	14,11	0,03	27,03	40,94	0,0365
16	36,0	5,45	5,54	5,58	41,58	15,50	0,04	31,80	41,43	0,0488
17	40,0	5,87	6,03	6,12	42,12	17,00	0,09	35,57	41,95	0,0621
18	30	6,12	6,12	6,11	42,11	16,97	-0,01	25,58	41,96	0,0622
19	27,3	6,09	6,09	6,08	42,08	16,89	-0,01	22,89	41,93	0,0615
20	25	6,06	6,06	6,05	42,05	16,81	-0,01	20,60	41,90	0,0608
21	23,4	6,05	6,05	6,04	42,04	16,78	-0,01	19,00	41,90	0,0606
22	22,7	6,04	6,04	6,03	42,03	16,75	-0,01	18,31	41,89	0,0604
23	23	6,02	6,02	6,02	42,02	16,72	0,00	18,61	41,88	0,0602
24	27,3	6,02	6,02	6,02	42,02	16,72	0,00	22,91	41,87	0,0600
25	31	6,06	6,06	6,06	42,06	16,83	0,00	26,60	41,91	0,0609
26	36	6,13	6,14	6,15	42,15	17,08	0,01	31,56	41,99	0,0630
27	38,4	6,18	6,23	6,26	42,26	17,39	0,03	33,92	42,09	0,0656
28	41	6,33	6,45	6,51	42,51	18,08	0,06	36,42	42,33	0,0717
29	46,5	7,03	7,25	7,35	43,35	20,42	0,1	41,64	43,15	0,0924
30	50	7,67	7,98	8,12	44,12	22,56	0,14	44,92	43,90	0,1114
31	54	8,62	8,87	9,57	45,57	26,58	0,7	48,58	45,32	0,1473
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	11/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	9,57

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.3	Rotación	-	16,10	16,60	Arcilla	**36**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

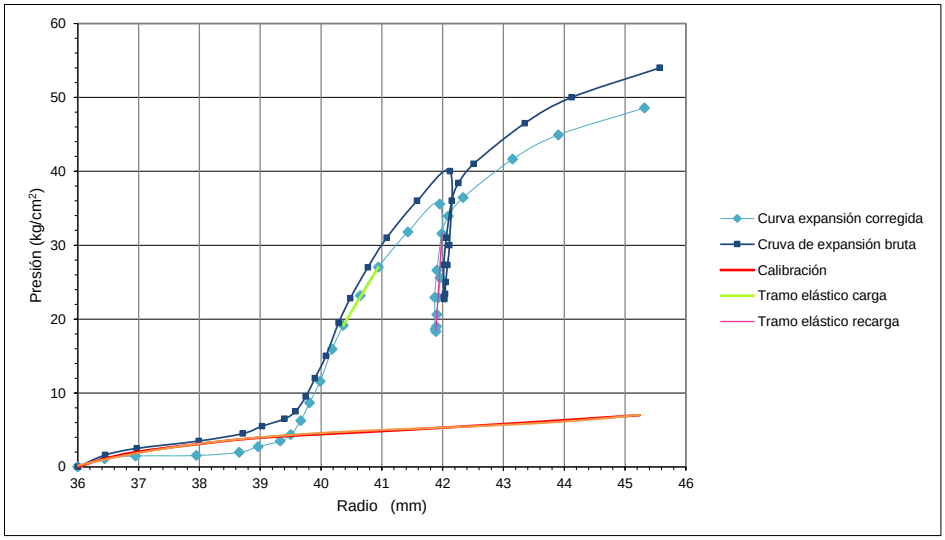
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
19,13	0,0219
27,03	0,0365

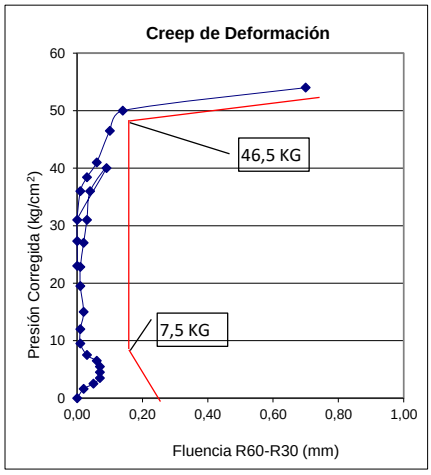
Radio Inical Cavidad (ro): 39,50 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

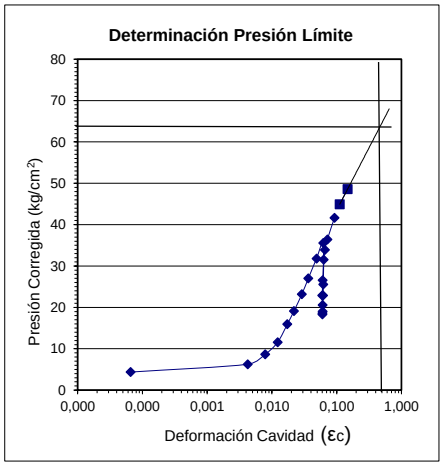
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
18,31	0,0604
31,70	0,0630

Presión de fluencia:	P_f=	4,16 MPa	Presión límite:	P_l=	6,46 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	70,12 MPa	Módulo de corte:	G=	26,97 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	664,57 MPa	Módulo de corte:	G=	255,61 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	12/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,12

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.3	Rotación	-	27,50	28,00	Arena arcillosa	**37**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,17	0,23	0,24	36,24	0,67	0,01	1,23	36,23	
3	3,0	0,94	1,17	1,22	37,22	3,39	0,05	1,72	37,19	
4	5,0	1,81	1,84	1,84	37,84	5,11	0,00	3,16	37,80	
5	10,2	1,95	1,97	1,97	37,97	5,47	0,00	8,25	37,92	0,0032
6	21,0	2,08	2,09	2,10	38,10	5,83	0,01	18,94	38,03	0,0062
7	31,0	2,16	2,17	2,18	38,18	6,06	0,01	28,88	38,10	0,0079
8	43,0	2,29	2,31	2,33	38,33	6,47	0,02	40,76	38,23	0,0114
9	53,5	2,49	2,54	2,58	38,58	7,17	0,04	51,06	38,46	0,0175
10	62,0	2,78	2,88	2,97	38,97	8,25	0,09	59,28	38,83	0,0273
11	50,0	2,97	2,97	2,96	38,96	8,22	-0,01	47,28	38,84	0,0275
12	45,0	2,93	2,92	2,91	38,91	8,08	-0,01	42,32	38,80	0,0264
13	40,0	2,87	2,86	2,85	38,85	7,92	-0,01	37,36	38,74	0,0250
14	36,0	2,82	2,82	2,81	38,81	7,81	-0,01	33,39	38,71	0,0241
15	33,0	2,77	2,77	2,76	38,76	7,67	-0,01	30,43	38,66	0,0229
16	37,0	2,76	2,76	2,76	38,76	7,67	0,00	34,43	38,66	0,0227
17	38,7	2,76	2,76	2,76	38,76	7,67	0,00	36,13	38,66	0,0227
18	40	2,78	2,79	2,79	38,79	7,75	0,00	37,41	38,69	0,0234
19	47	2,87	2,88	2,9	38,90	8,06	0,02	44,33	38,78	0,0260
20	56	2,98	2,99	3,01	39,01	8,36	0,02	53,25	38,88	0,0286
21	64,6	3,16	3,24	3,31	39,31	9,19	0,07	61,64	39,16	0,0361
22	73,2	3,58	3,75	3,87	39,87	10,75	0,12	69,88	39,70	0,0503
23	84,9	4,59	4,91	5,12	41,12	14,22	0,21	80,91	40,91	0,0824
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	12/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,12

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.3	Rotación	-	27,50	28,00	Arena arcillosa	37

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

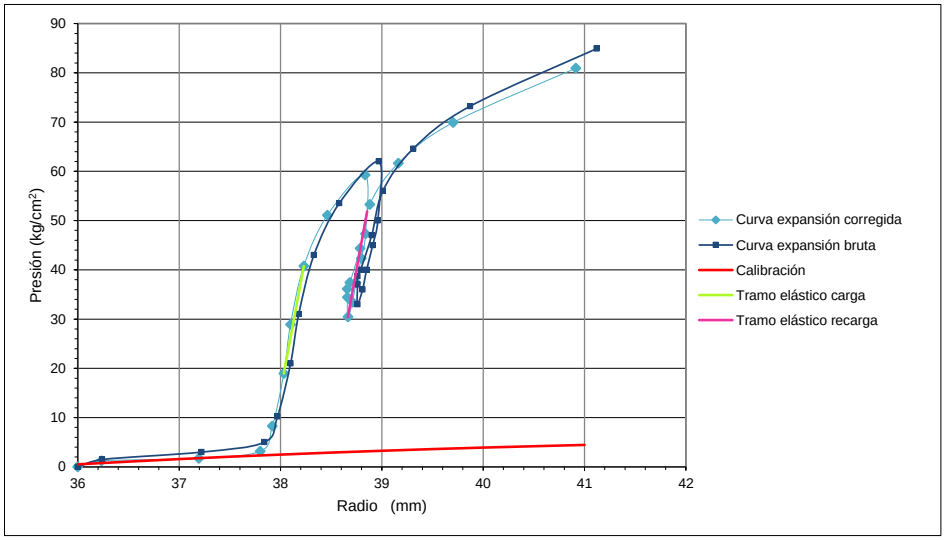
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
18,94	0,0062
40,76	0,0114

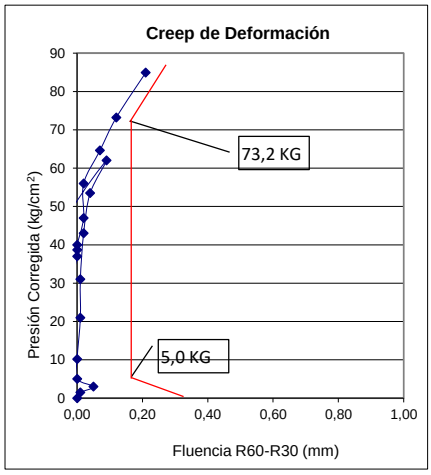
Radio Inical Cavidad (ro): 37,80 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

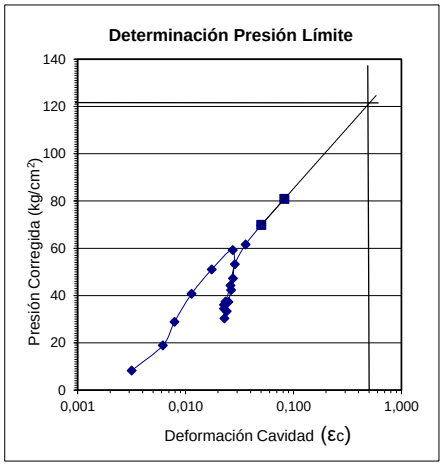
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
27,47	0,0911
41,04	0,0937

Presión de fluencia:	P_f=	6,99 MPa	Presión límite:	P_l=	12,13 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	543,98 MPa	Módulo de corte:	G=	209,22 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	553,85 MPa	Módulo de corte:	G=	213,02 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	13/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,19

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua Profundidad (m)	Profundidad (m) inicio	Profundidad (m) fin	Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
ST-1.3	Rotación	-	38,60	39,10	Arena	**38**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos P (kg/cm^2)	R	R30	R60	Deform. Sonda mm	Deform. Sonda Δr/ro (%)	Creep R60-R30 (mm)	Datos Corregidos P (kg/cm^2)	Datos Corregidos R (mm)	Deform. Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	2,9	0,52	0,64	0,67	36,67	1,86	0,03	2,17	36,65	
3	4,0	0,96	1,05	1,08	37,08	3,00	0,03	2,86	37,05	
4	5,0	1,18	1,22	1,26	37,26	3,50	0,04	3,69	37,23	
5	10,1	1,39	1,46	1,50	37,50	4,17	0,04	8,56	37,46	
6	15,1	1,63	1,70	1,75	37,75	4,86	0,05	13,34	37,70	
7	20,0	1,86	1,91	1,95	37,95	5,42	0,04	18,07	37,89	
8	25,1	2,03	2,07	2,09	38,09	5,81	0,02	23,05	38,02	0,0034
9	35,1	2,22	2,26	2,29	38,29	6,36	0,03	32,89	38,20	0,0082
10	45,5	2,47	2,50	2,54	38,54	7,06	0,04	43,09	38,43	0,0143
11	55,5	2,69	2,74	2,77	38,77	7,69	0,03	52,92	38,65	0,0199
12	65,2	3,04	3,02	3,15	39,15	8,75	0,13	62,35	39,01	0,0294
13	45,0	3,15	3,15	3,14	39,14	8,72	-0,01	42,16	39,02	0,0299
14	43,0	3,14	3,14	3,13	39,13	8,69	-0,01	40,16	39,01	0,0297
15	40,3	3,13	3,13	3,12	39,12	8,67	-0,01	37,47	39,01	0,0295
16	38,4	3,10	3,10	3,09	39,09	8,58	-0,01	35,59	38,98	0,0288
17	35,0	3,09	3,09	3,08	39,08	8,56	-0,01	32,20	38,98	0,0287
18	40	3,08	3,08	3,08	39,08	8,56	0,00	37,20	38,97	0,0285
19	45	3,08	3,08	3,08	39,08	8,56	0,00	42,20	38,96	0,0283
20	50	3,1	3,1	3,1	39,10	8,61	0,00	47,18	38,98	0,0287
21	55	3,12	3,13	3,13	39,13	8,69	0,00	52,16	39,00	0,0293
22	60	3,16	3,16	3,17	39,17	8,81	0,01	57,14	39,03	0,0301
23	63	3,20	3,21	3,22	39,22	8,94	0,01	60,10	39,08	0,0313
24	69,4	3,54	3,64	3,70	39,70	10,28	0,06	66,19	39,54	0,0435
25	75,5	4,05	4,21	4,32	40,32	12,00	0,11	71,92	40,14	0,0594
26	81,9	4,72	4,93	5,08	41,08	14,11	0,15	77,93	40,88	0,0788
27	87,2	5,61	5,97	6,19	42,19	17,19	0,22	82,74	41,96	0,1074
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	13/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,19

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.3	Rotación	-	38,60	39,10	Arena	**38**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

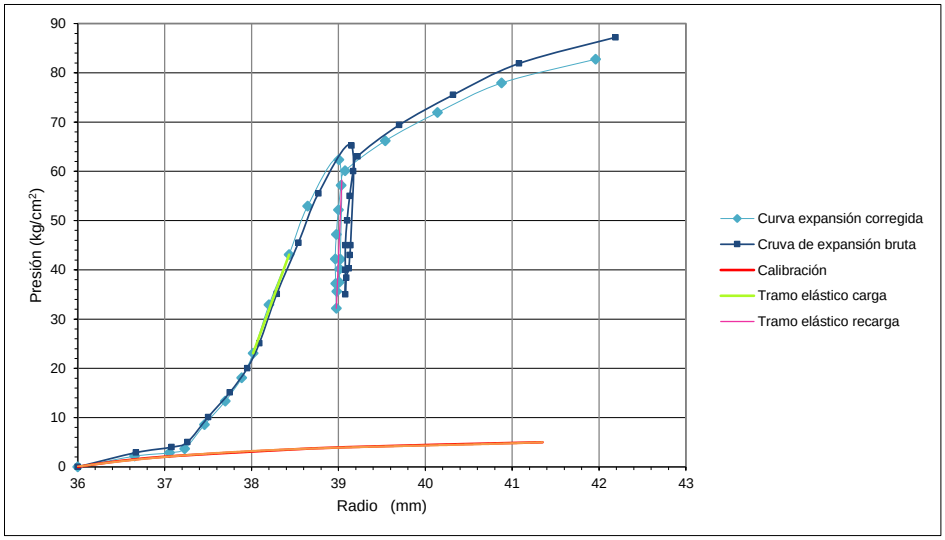
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
23,05	0,0034
43,09	0,0143

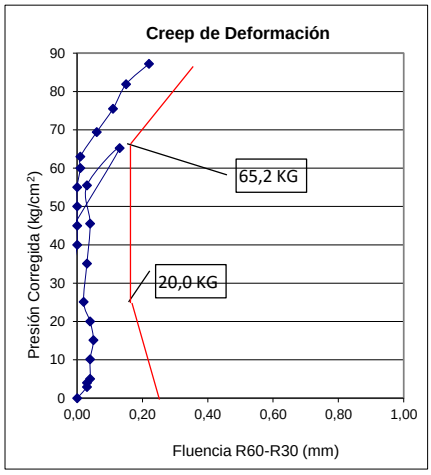
Radio Inical Cavidad (ro): 37,89 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

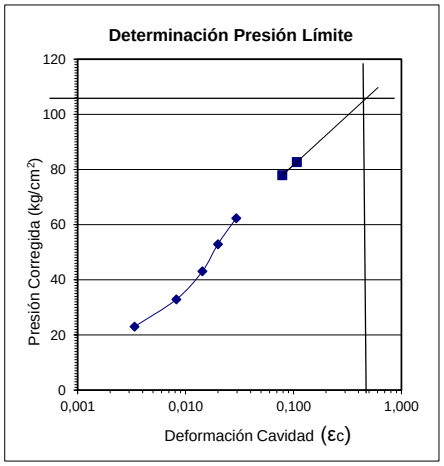
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
32,20	0,0287
58,20	0,0304

Presión de fluencia:	P_f=	6,24 MPa	Presión límite:	P_l=	11,17 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	237,89 MPa	Módulo de corte:	G=	91,50 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	2010,23 MPa	Módulo de corte:	G=	773,17 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	14/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,61

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m) inicio	Profundidad (m) fin	Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
ST-1.3	Rotación	Profundidad (m): -	52,00	52,50	Arena limo-arcillosa	39

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos P (kg/cm²)	R	R30	R60	Deform. Sonda mm	Δr/ro (%)	Creep R60-R30 (mm)	Datos Corregidos P (kg/cm²)	R (mm)	Deform. Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,8	0,18	0,23	0,24	36,24	0,67	0,01	1,53	36,23	
3	3,5	0,84	0,99	1,02	37,02	2,83	0,03	2,42	37,00	
4	10,1	1,88	1,91	1,92	37,92	5,33	0,01	8,19	37,87	0,0000
5	20,5	1,96	1,99	2,01	38,01	5,58	0,02	18,52	37,95	0,0020
6	32,9	2,18	2,22	2,24	38,24	6,22	0,02	30,73	38,15	0,0075
7	44,2	2,41	2,45	2,49	38,49	6,92	0,04	41,83	38,39	0,0136
8	54,6	2,70	2,77	2,83	38,83	7,86	0,06	51,98	38,71	0,0221
9	63,0	3,07	3,20	3,28	39,28	9,11	0,08	60,06	39,14	0,0334
10	60,0	3,33	3,33	3,33	39,33	9,25	0,00	57,03	39,19	0,0348
11	55,0	3,33	3,33	3,33	39,33	9,25	0,00	52,03	39,20	0,0350
12	49,0	3,33	3,33	3,33	39,33	9,25	0,00	46,03	39,20	0,0352
13	46,0	3,32	3,32	3,32	39,32	9,22	0,00	43,03	39,20	0,0351
14	40,0	3,26	3,26	3,26	39,26	9,06	0,00	37,07	39,15	0,0337
15	35,0	3,19	3,19	3,19	39,19	8,86	0,00	32,12	39,08	0,0321
16	40,0	3,19	3,19	3,19	39,19	8,86	0,00	37,12	39,08	0,0319
17	45,0	3,28	3,29	3,29	39,29	9,14	0,00	42,05	39,17	0,0343
18	51	3,36	3,37	3,37	39,37	9,36	0,00	48,00	39,24	0,0362
19	59	3,51	3,57	3,61	39,61	10,03	0,04	55,84	39,47	0,0421
20	70,3	3,88	3,99	4,1	40,10	11,39	0,11	66,85	39,93	0,0544
21	80,3	4,37	4,57	4,74	40,74	13,17	0,17	76,50	40,55	0,0707
22	90,5	5,01	5,35	5,61	41,61	15,58	0,26	86,28	41,39	0,0929
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	14/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,61

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.3	Rotación	-	52,00	52,50	Arena limo-arcillosa	39

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

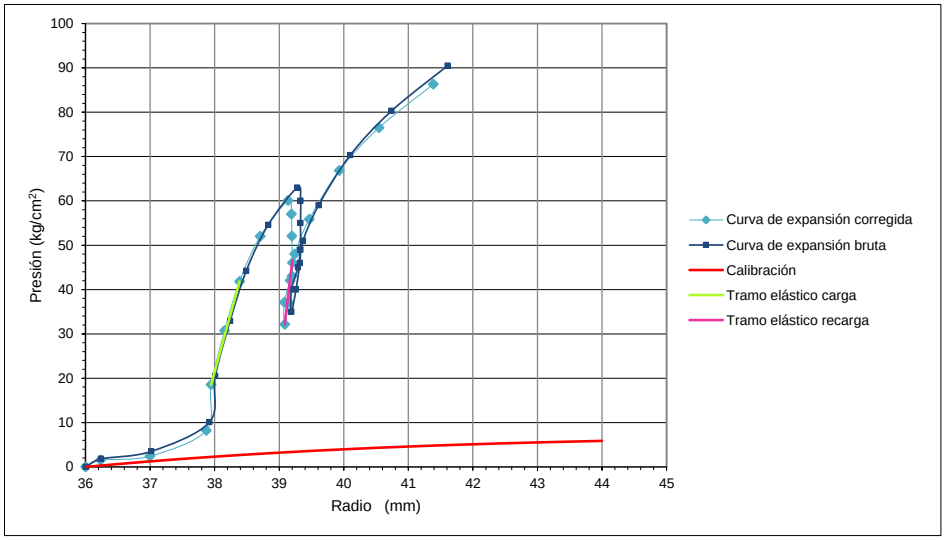
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
19,13	0,0219
27,03	0,0365

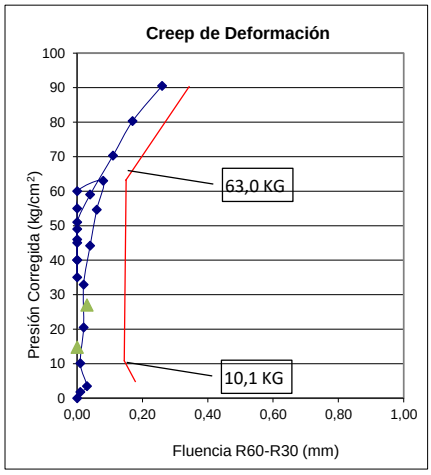
Radio Inical Cavidad (ro): 37,87 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

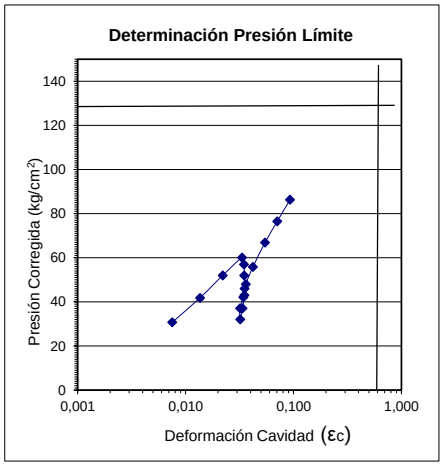
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
32,12	0,0321
46,62	0,0353

Presión de fluencia:	P_f=	6,01 MPa	Presión límite:	P_l=	14,76 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	70,12 MPa	Módulo de corte:	G=	26,97 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	590,88 MPa	Módulo de corte:	G=	227,26 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	14/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,73

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.3	Rotación	-	62,50	63,00	Arena arcillosa	40

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,6	0,31	0,33	0,36	36,36	1,00	0,03	1,20	36,35	
3	3,0	0,73	0,90	0,96	36,96	2,67	0,06	1,98	36,94	
4	5,2	1,88	2,19	2,26	38,26	6,28	0,07	3,01	38,21	0,0109
5	8,0	2,76	2,88	2,93	38,93	8,14	0,05	5,30	38,86	0,0282
6	12,0	3,21	3,29	3,33	39,33	9,25	0,04	9,03	39,25	0,0384
7	20,5	3,64	3,72	3,75	39,75	10,42	0,03	17,26	39,65	0,0490
8	30,5	4,03	4,08	4,10	40,10	11,39	0,02	27,05	39,98	0,0577
9	40,5	4,35	4,40	4,43	40,43	12,31	0,03	36,86	40,29	0,0660
10	54,5	4,81	4,88	4,91	40,91	13,64	0,03	50,61	40,75	0,0779
11	67,5	5,46	5,60	5,68	41,68	15,78	0,08	63,25	41,48	0,0975
12	65,0	5,69	5,69	5,69	41,69	15,81	0,00	60,75	41,50	0,0978
13	60,0	5,69	5,69	5,69	41,69	15,81	0,00	55,75	41,50	0,0980
14	50,0	5,64	5,64	5,64	41,64	15,67	0,00	45,77	41,47	0,0970
15	40,0	5,52	5,52	5,52	41,52	15,33	0,00	35,82	41,36	0,0943
16	36,4	5,47	5,47	5,47	41,47	15,19	0,00	32,25	41,32	0,0931
17	40,0	5,46	5,46	5,46	41,46	15,17	0,00	35,85	41,30	0,0927
18	45	5,47	5,47	5,47	41,47	15,19	0,00	40,85	41,31	0,0928
19	50	5,51	5,51	5,51	41,51	15,31	0,00	45,83	41,34	0,0937
20	55	5,57	5,58	5,58	41,58	15,50	0,00	50,80	41,40	0,0953
21	66	5,75	5,82	5,85	41,85	16,25	0,03	61,68	41,65	0,1019
22	75	6,23	6,38	6,49	42,49	18,03	0,11	70,43	42,27	0,1182
23	88	7,20	7,54	7,73	43,73	21,47	0,19	83,03	43,47	0,1500
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	14/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,73

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-1.3	Rotación	-	62,50	63,00	Arena arcillosa	**40**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

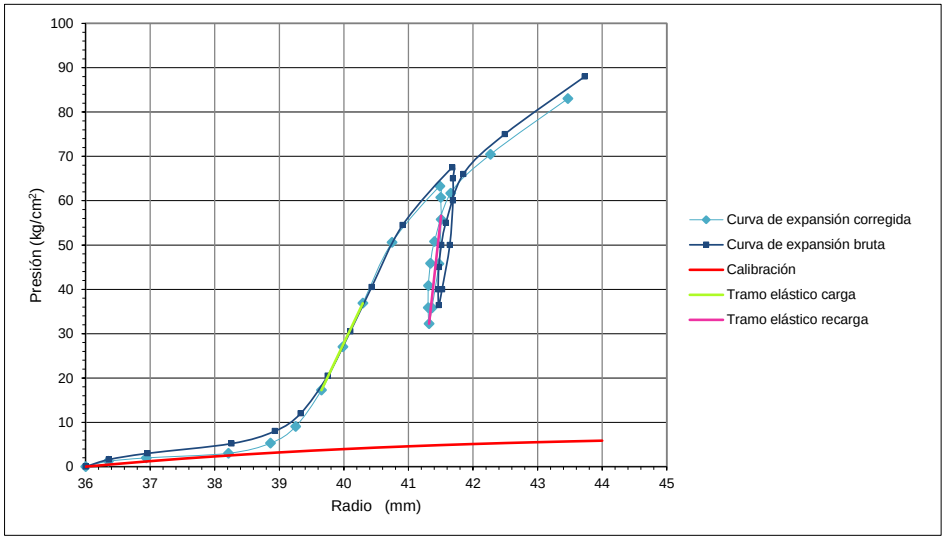
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
17,26	0,0490
36,86	0,0660

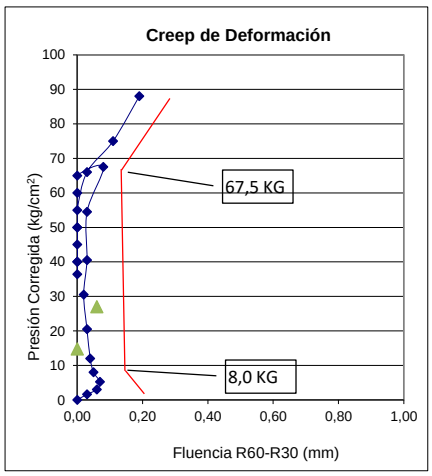
Radio Inical Cavidad (ro): 37,80 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

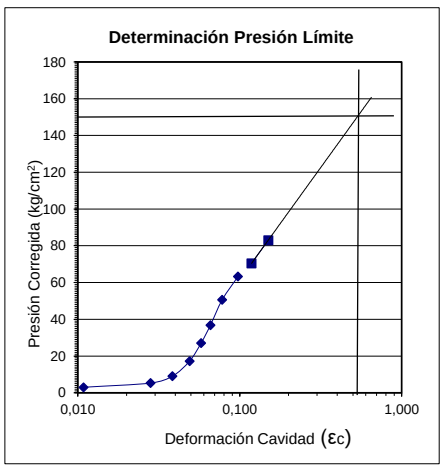
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
32,25	0,0931
56,60	0,0980

Presión de fluencia:	P_f=	6,33 MPa	Presión límite:	P_l=	12,13 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	150,25 MPa	Módulo de corte:	G=	57,79 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	644,47 MPa	Módulo de corte:	G=	247,87 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	13/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	10,32

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-R-1.2	Rotación	-	18,50	19,00	Arena	**41**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,8	0,18	0,25	0,27	36,27	0,75	0,02	1,50	36,26	
3	3,6	0,85	1,47	1,55	37,55	4,31	0,08	2,02	37,52	
4	4,8	2,14	2,84	2,92	38,92	8,11	0,08	2,11	38,86	
5	5,5	3,21	3,39	3,47	39,47	9,64	0,08	2,44	39,40	
6	6,1	3,55	3,67	3,75	39,75	10,42	0,08	2,86	39,67	
7	6,6	3,85	3,96	3,98	39,98	11,06	0,02	3,22	39,90	
8	7,0	4,06	4,15	4,18	40,18	11,61	0,03	3,50	40,09	0,0048
9	8,0	4,33	4,40	4,44	40,44	12,33	0,04	4,36	40,35	0,0112
10	9,0	4,56	4,65	4,68	40,68	13,00	0,03	5,23	40,58	0,0170
11	10,0	4,80	4,85	4,87	40,87	13,53	0,02	6,13	40,76	0,0217
12	12,0	5,07	5,13	5,15	41,15	14,31	0,02	7,99	41,04	0,0285
13	14,0	5,34	5,40	5,42	41,42	15,06	0,02	9,87	41,30	0,0351
14	17,5	5,72	5,78	5,80	41,80	16,11	0,02	13,20	41,67	0,0443
15	21,0	6,06	6,15	6,17	42,17	17,14	0,02	16,55	42,03	0,0533
16	24,5	6,41	6,50	6,54	42,54	18,17	0,04	19,91	42,38	0,0623
17	29,0	6,84	6,92	6,95	42,95	19,31	0,03	24,27	42,78	0,0722
18	34,5	7,37	7,48	7,53	43,53	20,92	0,05	29,59	43,34	0,0863
19	39	7,87	7,98	8,03	44,03	22,31	0,05	33,95	43,83	0,0984
20	45	8,53	8,72	8,78	44,78	24,39	0,06	39,76	44,56	0,1167
21	50	9,23	9,4	9,49	45,49	26,36	0,09	44,60	45,25	0,1340
22	40	9,49	9,49	9,48	45,48	26,33	-0,01	34,60	45,25	0,1341
23	38,4	9,47	9,47	9,46	45,46	26,28	-0,01	33,01	45,23	0,1336
24	35	9,43	9,43	9,42	45,42	26,17	-0,01	29,61	45,20	0,1327
25	33,8	9,40	9,4	9,39	45,39	26,08	-0,01	28,42	45,17	0,1320
26	32,8	9,39	9,39	9,38	45,38	26,06	-0,01	27,42	45,16	0,1318
27	34,2	9,39	9,39	9,39	45,39	26,08	0,00	28,82	45,17	0,1320
28	38,5	9,39	9,39	9,39	45,39	26,08	0,00	33,12	45,16	0,1319
29	41,7	9,41	9,42	9,42	45,42	26,17	0,00	36,31	45,19	0,1325
30	45	9,48	9,48	9,49	45,49	26,36	0,01	39,60	45,25	0,1341
31	48,2	9,51	9,54	9,56	45,56	26,56	0,02	42,79	45,32	0,1358
32	51	9,63	9,66	9,68	45,68	26,89	0,02	45,56	45,43	0,1386
33	53	9,75	9,87	9,97	45,97	27,69	0,10	47,50	45,71	0,1457
34	55,2	10	10,18	10,32	46,32	28,67	0,14	49,63	46,05	0,1542
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	13/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	10,32

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-R-1.2	Rotación	-	18,50	19,00	Arena	**41**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma: 0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa: 0,0013X+1,3313
Expansión Camisa: 0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
19,91	0,0623
29,59	0,0863

Radio Inical Cavidad (ro): 39,90 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
27,42	0,1318
42,10	0,1353

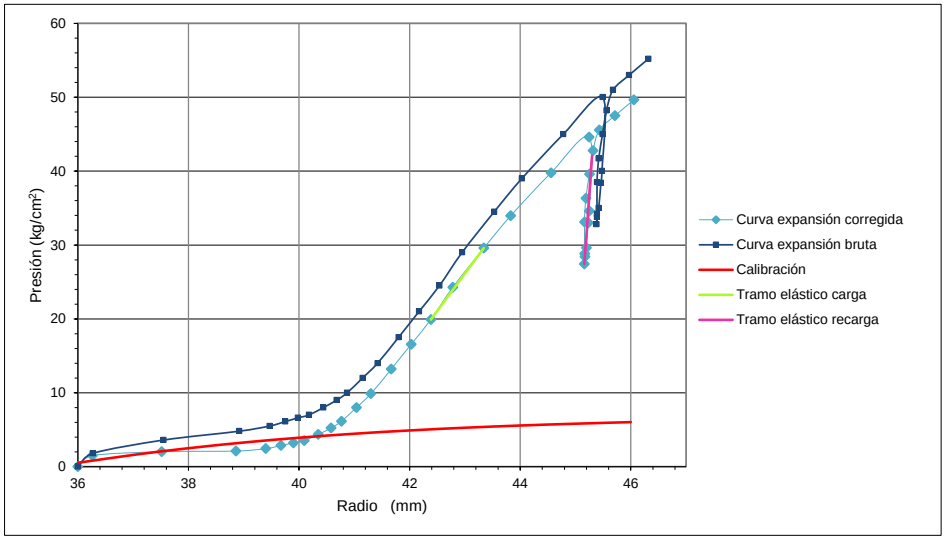
Presión de fluencia: P_f= 4,75 MPa — Presión límite: P_l= 9,37 MPa

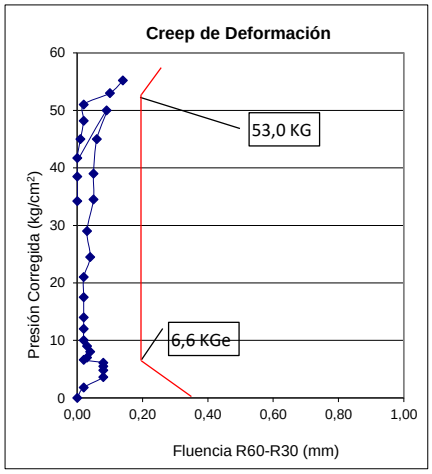
1er Ciclo:

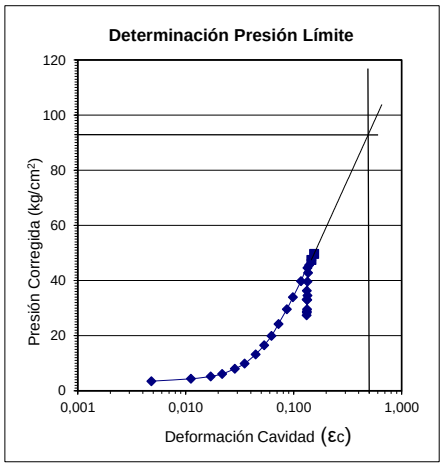
Módulo de deformación: E_p= 52,37 MPa — Módulo de corte: G= 20,14 MPa

2º Ciclo: (carga-recarga)

Módulo de deformación: E_p= 544,07 MPa — Módulo de corte: G= 209,26 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	14/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,63

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m) inicio	Profundidad (m) fin	Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
ST-R-1.2	Rotación	Profundidad (m) -	27,50	28,00	Arcilla arenosa	42

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos P (kg/cm²)	R	R30	R60	Deform. Sonda mm	Δr/ro (%)	Creep R60-R30 (mm)	Datos Corregidos P (kg/cm²)	R (mm)	Deform. Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,7	0,07	0,09	0,09	36,09	0,25	0,00	1,60	36,09	
3	2,5	0,20	0,24	0,30	36,30	0,83	0,06	2,16	36,29	
4	3,6	0,42	0,54	0,61	36,61	1,69	0,07	2,93	36,59	
5	5,0	0,86	1,00	1,15	37,15	3,19	0,15	3,79	37,12	
6	7,0	2,00	2,13	2,13	38,13	5,92	0,00	4,92	38,08	0,0000
7	13,5	2,19	2,19	2,19	38,19	6,08	0,00	11,37	38,13	0,0013
8	20,4	2,14	2,15	2,16	38,16	6,00	0,01	18,29	38,09	0,0003
9	30,5	2,26	2,29	2,31	38,31	6,42	0,02	28,27	38,23	0,0039
10	40,0	2,44	2,47	2,50	38,50	6,94	0,03	37,62	38,40	0,0084
11	49,5	2,67	2,73	2,78	38,78	7,72	0,05	46,91	38,66	0,0153
12	57,8	2,98	3,05	3,12	39,12	8,67	0,07	54,97	38,99	0,0238
13	55,0	3,14	3,14	3,14	39,14	8,72	0,00	52,16	39,01	0,0244
14	50,0	3,14	3,14	3,14	39,14	8,72	0,00	47,16	39,02	0,0246
15	45,0	3,12	3,12	3,12	39,12	8,67	0,00	42,17	39,00	0,0242
16	40,0	3,07	3,07	3,07	39,07	8,53	0,00	37,21	38,96	0,0231
17	33,6	2,99	2,99	2,99	38,99	8,31	0,00	30,86	38,89	0,0213
18	40	2,99	2,99	2,99	38,99	8,31	0,00	37,26	38,88	0,0210
19	49	3,12	3,13	3,13	39,13	8,69	0,00	46,16	39,01	0,0243
20	58	3,26	3,27	3,29	39,29	9,14	0,02	55,05	39,15	0,0282
21	64	3,39	3,47	3,53	39,53	9,81	0,06	60,90	39,38	0,0341
22	71,5	3,73	3,85	3,93	39,93	10,92	0,08	68,15	39,76	0,0442
23	79,8	4,21	4,32	4,41	40,41	12,25	0,09	76,17	40,22	0,0563
24	87,8	4,72	4,87	4,99	40,99	13,86	0,12	83,87	40,78	0,0709
25	95,1	5,21	5,47	5,63	41,63	15,64	0,16	90,87	41,40	0,0872
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	14/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,63

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-R-1.2	Rotación	-	27,50	28,00	Arcilla arenosa	42

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0684x3 - 0,5564x2 + 2,2677x
Deformación Camisa:	0,002x + 1,38
Expansión Camisa:	0,0265X+0,206

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

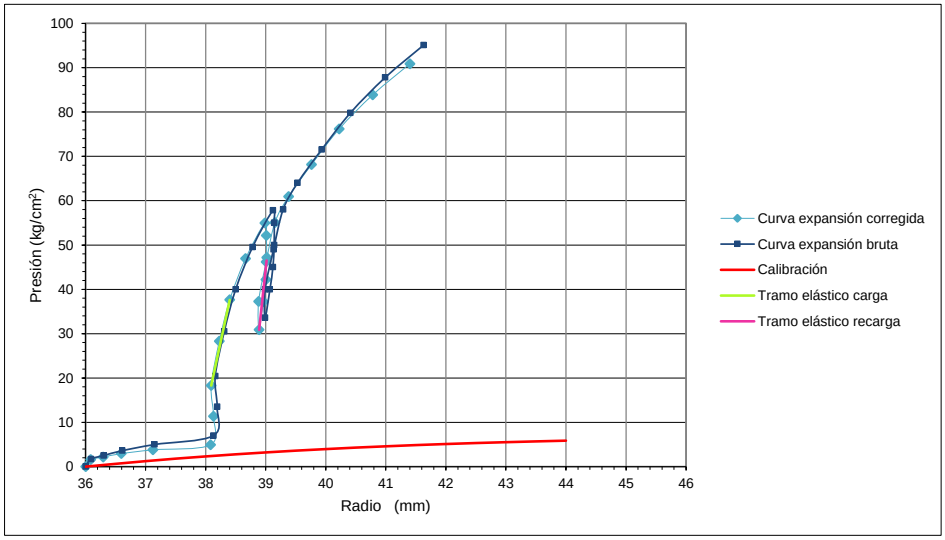
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
18,29	0,0003
37,62	0,0084

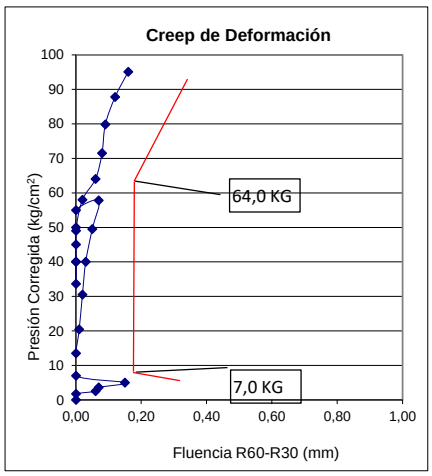
Radio Inical Cavidad (ro): 38,08 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

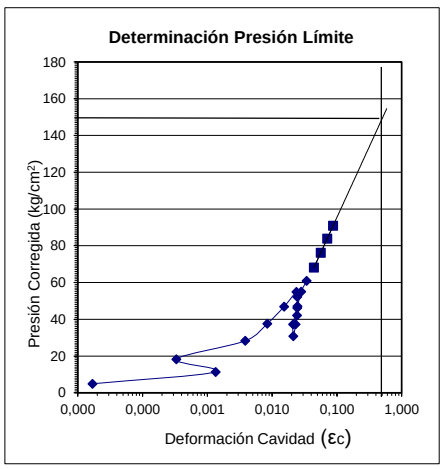
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
30,86	0,0213
46,52	0,0246

Presión de fluencia:	P_f=	6,09 MPa	Presión límite:	P_l=	14,92 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	310,59 MPa	Módulo de corte:	G=	119,46 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	619,17 MPa	Módulo de corte:	G=	238,14 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	15/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,35

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.2	Rotación	-	12,50	13,00	Arena	43

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,33	0,42	0,44	36,44	1,22	0,02	1,01	36,43	
3	2,5	0,66	0,72	0,75	36,75	2,08	0,03	1,69	36,73	
4	3,5	0,80	0,86	0,88	36,88	2,44	0,02	2,56	36,86	
5	5,1	0,93	0,98	1,01	37,01	2,81	0,03	4,03	36,98	
6	8,1	1,09	1,15	1,19	37,19	3,31	0,04	6,85	37,16	
7	10,2	1,26	1,32	1,37	37,37	3,81	0,05	8,78	37,33	0,0046
8	13,2	1,46	1,51	1,55	37,55	4,31	0,04	11,62	37,50	0,0092
9	16,2	1,64	1,71	1,74	37,74	4,83	0,03	14,45	37,69	0,0142
10	20,0	1,87	1,92	1,95	37,95	5,42	0,03	18,07	37,89	0,0196
11	25,0	2,12	2,17	2,20	38,20	6,11	0,03	22,86	38,13	0,0260
12	30,0	2,37	2,43	2,47	38,47	6,86	0,04	27,65	38,38	0,0329
13	35,0	2,70	2,78	2,82	38,82	7,83	0,04	32,38	38,72	0,0420
14	40,0	3,13	3,30	3,38	39,38	9,39	0,08	36,99	39,26	0,0566
15	40,0	3,40	3,40	3,40	39,40	9,44	0,00	36,98	39,28	0,0572
16	35,0	3,40	3,40	3,40	39,40	9,44	0,00	31,98	39,29	0,0573
17	30,0	3,39	3,39	3,39	39,39	9,42	0,00	26,99	39,29	0,0572
18	25	3,31	3,31	3,31	39,31	9,19	0,00	22,04	39,21	0,0553
19	23,2	3,27	3,27	3,27	39,27	9,08	0,00	20,27	39,18	0,0543
20	25	3,27	3,27	3,27	39,27	9,08	0,00	22,07	39,18	0,0542
21	30	3,28	3,28	3,28	39,28	9,11	0,00	27,06	39,18	0,0543
22	35	3,34	3,35	3,36	39,36	9,33	0,01	32,01	39,25	0,0563
23	40,5	3,48	3,54	3,58	39,58	9,94	0,04	37,36	39,46	0,0619
24	46	3,97	4,24	4,35	40,35	12,08	0,11	42,40	40,21	0,0820
25	52,2	5,11	5,62	5,82	41,82	16,17	0,20	47,89	41,64	0,1206
26	57	6,53	7,03	7,35	43,35	20,42	0,32	52,14	43,14	0,1608
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	15/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,35

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.2	Rotación	-	12,50	13,00	Arena	43

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

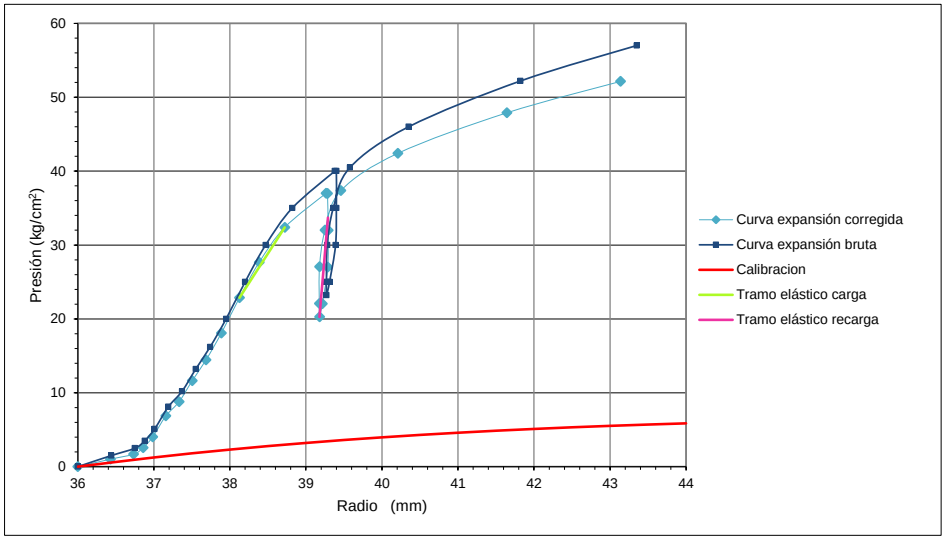
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
22,86	0,0116
32,38	0,0274

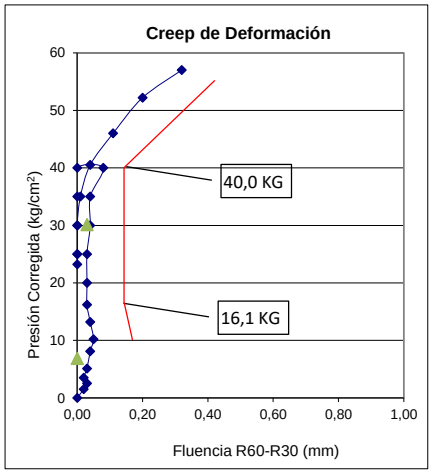
Radio Inical Cavidad (ro): 37,69 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

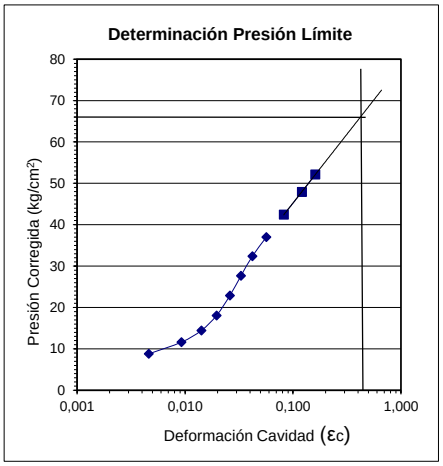
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
20,27	0,0395
33,71	0,0425

Presión de fluencia:	P_f=	3,70 MPa	Presión límite:	P_l=	6,85 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	78,38 MPa	Módulo de corte:	G=	30,14 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	588,25 MPa	Módulo de corte:	G=	226,25 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,24

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.2	Rotación	-	23,50	24,00	Arena arcillosa	**44**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos P (kg/cm²)	R	R30	R60	Deform. Sonda mm	Δr/ro (%)	Creep R60-R30 (mm)	Datos Corregidos P (kg/cm²)	R (mm)	Deform. Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,19	0,24	0,26	36,26	0,72	0,02	1,21	36,25	
3	2,5	0,45	0,52	0,55	36,55	1,53	0,03	1,90	36,54	
4	3,5	0,72	0,79	0,82	36,82	2,28	0,03	2,62	36,80	
5	4,5	0,98	1,03	1,06	37,06	2,94	0,03	3,38	37,03	
6	5,5	1,13	1,19	1,22	37,22	3,39	0,03	4,22	37,19	
7	6,5	1,28	1,34	1,37	37,37	3,81	0,03	5,08	37,34	
8	7,5	1,45	1,48	1,50	37,50	4,17	0,02	5,96	37,46	
9	12,5	1,77	1,84	1,86	37,86	5,17	0,02	10,65	37,81	0,0072
10	18,0	2,08	2,12	2,14	38,14	5,94	0,02	15,91	38,08	0,0143
11	23,9	2,35	2,37	2,38	38,38	6,61	0,01	21,62	38,30	0,0204
12	34,5	2,79	2,84	2,85	38,85	7,92	0,01	31,86	38,75	0,0323
13	43,4	3,30	3,36	3,39	39,39	9,42	0,03	40,39	39,27	0,0461
14	51,0	3,83	3,95	4,01	40,01	11,14	0,06	47,60	39,87	0,0620
15	58,0	4,59	4,71	4,78	40,78	13,28	0,07	54,18	40,61	0,0819
16	50,0	4,82	4,82	4,82	40,82	13,39	0,00	46,16	40,66	0,0832
17	45,0	4,82	4,82	4,82	40,82	13,39	0,00	41,16	40,67	0,0834
18	41	4,81	4,81	4,81	40,81	13,36	0,00	37,16	40,67	0,0833
19	39,1	4,75	4,75	4,75	40,75	13,19	0,00	35,29	40,61	0,0818
20	33	4,67	4,67	4,67	40,67	12,97	0,00	29,23	40,54	0,0799
21	37	4,67	4,67	4,67	40,67	12,97	0,00	33,23	40,53	0,0797
22	41	4,67	4,67	4,67	40,67	12,97	0,00	37,23	40,53	0,0796
23	47	4,73	4,73	4,73	40,73	13,14	0,00	43,20	40,58	0,0810
24	55,5	4,84	4,87	4,90	40,90	13,61	0,03	51,62	40,74	0,0851
25	63	5,29	5,45	5,56	41,56	15,44	0,11	58,81	41,37	0,1021
26	70,5	6,25	6,57	6,8	42,80	18,89	0,23	65,82	42,58	0,1343
27	76,6	7,52	7,98	8,24	44,24	22,89	0,26	71,49	43,98	0,1717
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,24

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.2	Rotación	-	23,50	24,00	Arena arcillosa	44

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

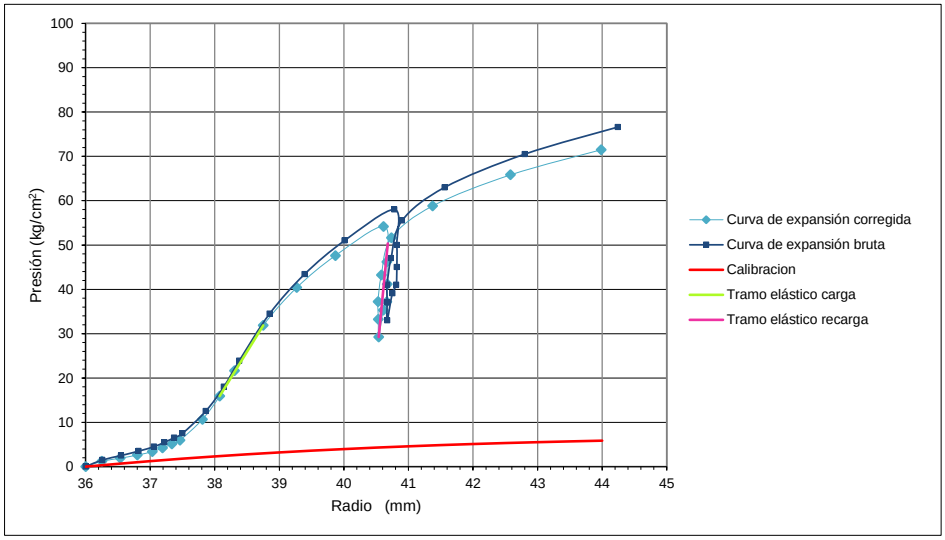
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
15,91	0,0143
31,86	0,0323

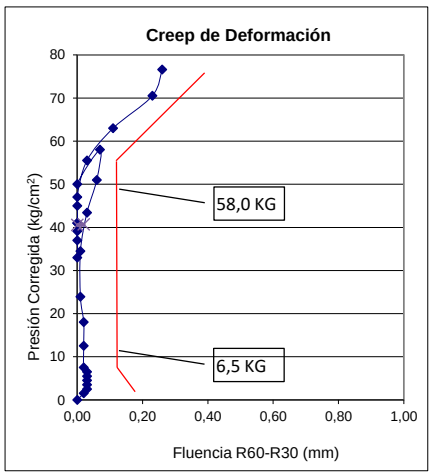
Radio Inical Cavidad (ro): 37,54 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

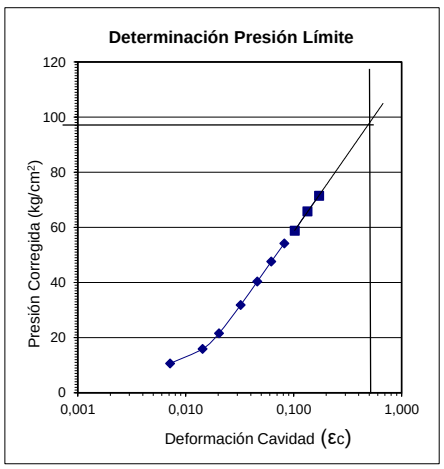
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
29,23	0,0799
50,35	0,0836

Presión de fluencia:	P_f=	5,42 MPa	Presión límite:	P_l=	9,77 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	115,30 MPa	Módulo de corte:	G=	44,35 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	730,06 MPa	Módulo de corte:	G=	280,79 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,76

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.2	Rotación	-	33,50	34,00	Arena algo de arcilla	45

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,27	0,32	0,33	36,33	0,92	0,01	1,13	36,32	
3	2,5	0,58	0,65	0,67	36,67	1,86	0,02	1,77	36,65	
4	3,5	1,00	1,06	1,08	37,08	3,00	0,02	2,36	37,06	
5	4,5	1,42	1,50	1,52	37,52	4,22	0,02	2,95	37,49	
6	5,5	1,64	1,68	1,71	37,71	4,75	0,03	3,78	37,67	0,0000
7	6,5	1,77	1,81	1,84	37,84	5,11	0,03	4,66	37,80	0,0034
8	11,5	2,04	2,14	2,21	38,21	6,14	0,07	9,35	38,15	0,0128
9	16,5	2,43	2,53	2,61	38,61	7,25	0,08	14,04	38,54	0,0231
10	21,5	2,77	2,86	2,93	38,93	8,14	0,07	18,80	38,85	0,0312
11	26,5	3,08	3,14	3,19	39,19	8,86	0,05	23,62	39,10	0,0378
12	33,4	3,37	3,41	3,44	39,44	9,56	0,03	30,35	39,33	0,0441
13	41,9	3,70	3,75	3,77	39,77	10,47	0,02	38,64	39,64	0,0524
14	51,3	4,17	4,24	4,28	40,28	11,89	0,04	47,74	40,13	0,0654
15	60,9	4,92	5,02	5,07	41,07	14,08	0,05	56,93	40,90	0,0856
16	69,2	5,75	5,94	6,03	42,03	16,75	0,09	64,81	41,83	0,1103
17	60,0	6,07	6,07	6,07	42,07	16,86	0,00	55,59	41,88	0,1117
18	50	6,07	6,07	6,07	42,07	16,86	0,00	45,59	41,89	0,1120
19	49,5	6,06	6,06	6,06	42,06	16,83	0,00	45,10	41,88	0,1118
20	42	5,99	5,99	5,99	41,99	16,64	0,00	37,62	41,82	0,1102
21	37	5,93	5,93	5,93	41,93	16,47	0,00	32,65	41,77	0,1088
22	40	5,93	5,93	5,93	41,93	16,47	0,00	35,65	41,77	0,1087
23	45	5,93	5,93	5,93	41,93	16,47	0,00	40,65	41,76	0,1086
24	50	5,93	5,93	5,93	41,93	16,47	0,00	45,65	41,75	0,1084
25	57	5,99	5,99	5,99	41,99	16,64	0,00	52,62	41,80	0,1097
26	65	6,09	6,1	6,11	42,11	16,97	0,01	60,58	41,91	0,1126
27	75	6,56	6,94	7,11	43,11	19,75	0,17	70,22	42,88	0,1383
28	80	7,35	7,6	7,81	43,81	21,69	0,21	75,01	43,56	0,1563
29	85	8,01	8,45	8,76	44,76	24,33	0,31	79,76	44,48	0,1809
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,76

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.2	Rotación	-	33,50	34,00	Arena algo de arcilla	45

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

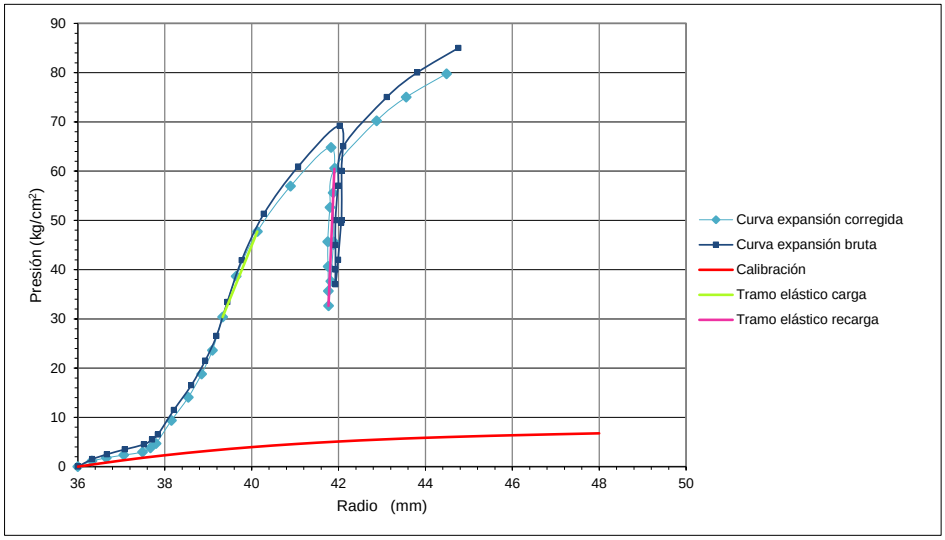
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
30,35	0,0059
47,74	0,0264

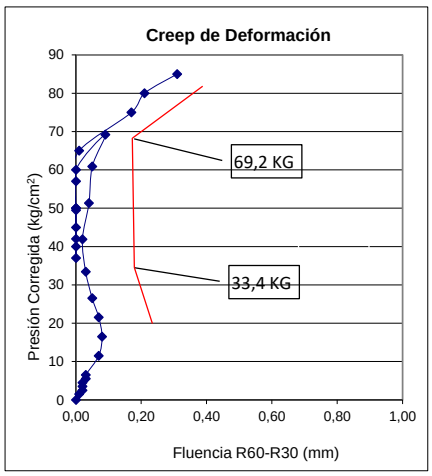
Radio Inical Cavidad (ro): 39,10 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

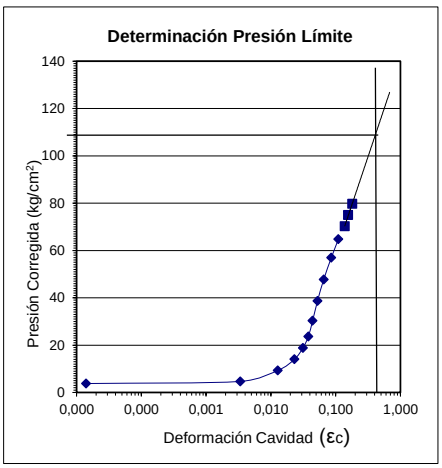
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
32,65	0,0683
60,48	0,0717

Presión de fluencia:	P_f=	6,48 MPa	Presión límite:	P_l=	10,89 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	110,37 MPa	Módulo de corte:	G=	42,45 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	1046,54 MPa	Módulo de corte:	G=	402,51 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	19/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,62

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m) inicio	Profundidad (m) fin	Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
ST-3.2	Rotación	Profundidad (m) -	44,80	45,30	Arena tosquiza	**46**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos P (kg/cm^2)	R	R30	R60	Deform. Sonda mm	Δr/ro (%)	Creep R60-R30 (mm)	Datos Corregidos P (kg/cm^2)	R (mm)	Deform. Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,08	0,10	0,13	36,13	0,36	0,03	1,35	36,13	
3	2,5	0,16	0,19	0,22	36,22	0,61	0,03	2,25	36,21	
4	3,5	0,25	0,28	0,32	36,32	0,89	0,04	3,14	36,31	
5	10,5	0,57	0,65	0,69	36,69	1,92	0,04	9,75	36,66	0,0097
6	17,5	0,90	0,97	1,00	37,00	2,78	0,03	16,44	36,96	0,0179
7	28,0	1,25	1,30	1,33	37,33	3,69	0,03	26,62	37,27	0,0264
8	37,3	1,56	1,60	1,61	37,61	4,47	0,01	35,67	37,53	0,0336
9	47,5	1,94	1,99	2,02	38,02	5,61	0,03	45,51	37,92	0,0443
10	58,6	2,49	2,57	2,63	38,63	7,31	0,06	56,13	38,50	0,0604
11	67,8	3,12	3,28	3,36	39,36	9,33	0,08	64,81	39,21	0,0798
12	65,0	3,41	3,41	3,41	39,41	9,47	0,00	61,97	39,26	0,0813
13	60,0	3,41	3,41	3,41	39,41	9,47	0,00	56,97	39,27	0,0815
14	51,3	3,39	3,39	3,39	39,39	9,42	0,00	48,29	39,26	0,0812
15	48,1	3,35	3,35	3,35	39,35	9,31	0,00	45,11	39,22	0,0803
16	40,0	3,27	3,27	3,27	39,27	9,08	0,00	37,07	39,16	0,0784
17	32,0	3,19	3,19	3,19	39,19	8,86	0,00	29,12	39,09	0,0765
18	38	3,18	3,18	3,18	39,18	8,83	0,00	35,13	39,07	0,0760
19	47	3,25	3,25	3,25	39,25	9,03	0,00	44,08	39,13	0,0776
20	55	3,32	3,33	3,33	39,33	9,25	0,00	52,03	39,20	0,0795
21	64,9	3,47	3,51	3,54	39,54	9,83	0,03	61,79	39,39	0,0848
22	71,8	3,94	4,30	4,39	40,39	12,19	0,09	68,18	40,21	0,1075
23	77,9	4,77	5,46	5,59	41,59	15,53	0,13	73,69	41,38	0,1397
24	82,3	6,01	6,41	6,62	42,62	18,39	0,21	77,68	42,39	0,1674
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	19/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,62

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.2	Rotación	-	44,80	45,30	Arena tosquiza	**46**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

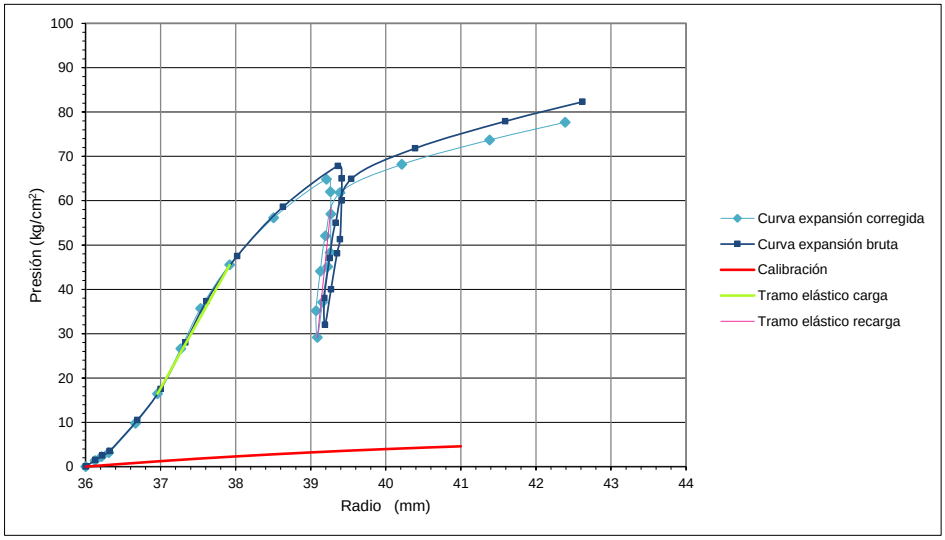
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
16,44	0,0179
45,51	0,0443

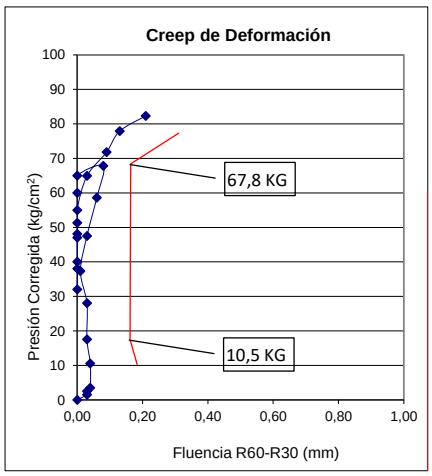
Radio Inical Cavidad (ro): 36,31 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

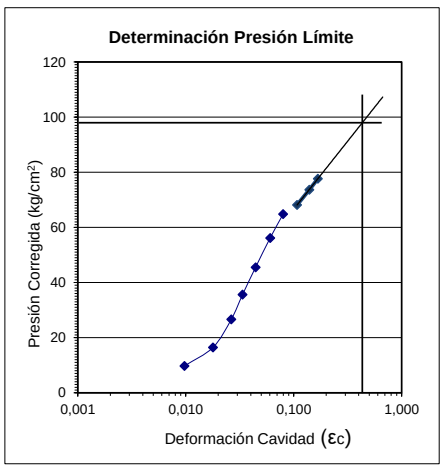
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
29,12	0,0765
58,49	0,0815

Presión de fluencia:	P_f=	6,48 MPa	Presión límite:	P_l=	9,68 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	142,70 MPa	Módulo de corte:	G=	54,88 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	762,13 MPa	Módulo de corte:	G=	293,13 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,15

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.2	Rotación	-	56,00	56,50	Arena	47

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,23	0,34	0,37	36,37	1,03	0,03	1,09	36,36	
3	4,0	0,69	0,91	1,06	37,06	2,94	0,15	2,88	37,03	
4	7,0	1,80	2,06	2,26	38,26	6,28	0,20	4,81	38,21	
5	8,0	2,57	2,78	2,91	38,91	8,08	0,13	5,32	38,84	0,0001
6	10,5	3,00	3,01	3,01	39,01	8,36	0,00	7,75	38,94	0,0026
7	20,0	3,17	3,19	3,20	39,20	8,89	0,01	17,12	39,11	0,0070
8	30,0	3,38	3,41	3,43	39,43	9,53	0,02	26,96	39,33	0,0125
9	42,0	3,64	3,67	3,69	39,69	10,25	0,02	38,79	39,57	0,0187
10	52,1	3,90	3,96	3,99	39,99	11,08	0,03	48,71	39,85	0,0259
11	62,3	4,24	4,32	4,39	40,39	12,19	0,07	58,68	40,23	0,0357
12	60,0	4,41	4,41	4,41	40,41	12,25	0,00	56,37	40,25	0,0363
13	55,0	4,41	4,41	4,41	40,41	12,25	0,00	51,37	40,26	0,0364
14	50,0	4,34	4,34	4,34	40,34	12,06	0,00	46,41	40,19	0,0348
15	40,0	4,21	4,21	4,21	40,21	11,69	0,00	36,48	40,08	0,0319
16	37,0	4,15	4,15	4,15	40,15	11,53	0,00	33,52	40,02	0,0305
17	40,0	4,14	4,14	4,14	40,14	11,50	0,00	36,52	40,01	0,0301
18	43	4,17	4,17	4,17	40,17	11,58	0,00	39,51	40,04	0,0308
19	48	4,24	4,24	4,24	40,24	11,78	0,00	44,47	40,10	0,0324
20	57	4,38	4,39	4,41	40,41	12,25	0,02	53,37	40,25	0,0364
21	64	4,53	4,59	4,63	40,63	12,86	0,04	60,25	40,46	0,0417
22	74	5,07	5,30	5,44	41,44	15,11	0,14	69,86	41,24	0,0618
23	80	5,78	5,94	6,15	42,15	17,08	0,21	75,56	41,93	0,0796
24	86	6,49	6,85	7,15	43,15	19,86	0,30	81,21	42,90	0,1046
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,15

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-3.2	Rotación	-	56,00	56,50	Arena	47

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

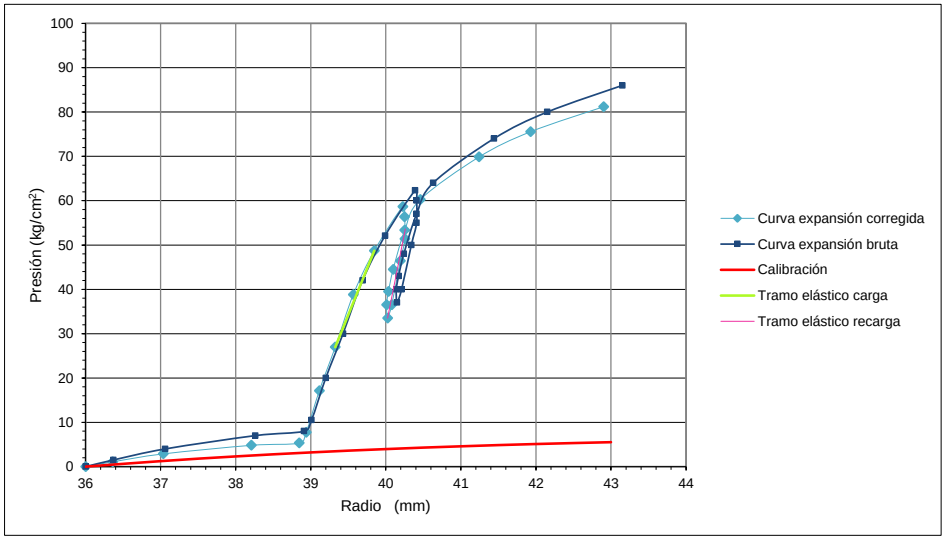
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
26,96	0,0099
48,71	0,0233

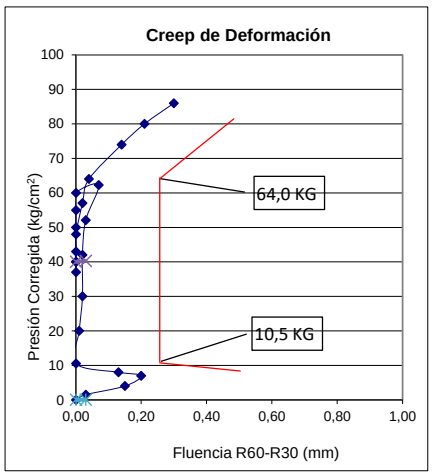
Radio Inical Cavidad (ro): 38,94 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

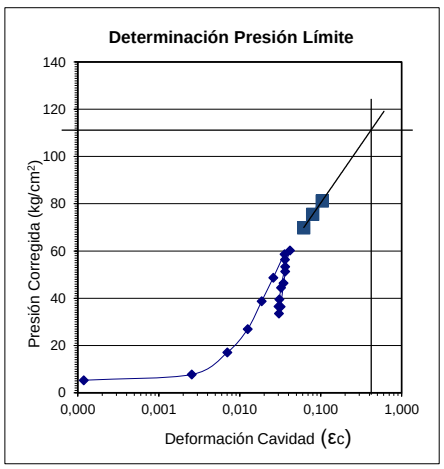
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
33,52	0,0278
53,61	0,0339

Presión de fluencia:	P_f=	6,03 MPa	Presión límite:	P_l=	11,07 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	211,46 MPa	Módulo de corte:	G=	81,33 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	430,00 MPa	Módulo de corte:	G=	165,38 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,01

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-R-1	Rotación	-	14,80	15,30	Arena	**48**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,22	0,36	0,39	36,39	1,08	0,03	1,07	36,38	
3	2,5	0,54	0,72	0,74	36,74	2,06	0,02	1,70	36,72	
4	3,8	0,87	1,05	1,09	37,09	3,03	0,04	2,65	37,06	
5	4,6	1,20	1,35	1,38	37,38	3,83	0,03	3,17	37,35	
6	5,9	1,52	1,66	1,69	37,69	4,69	0,03	4,19	37,65	
7	7,1	1,78	1,85	1,87	37,87	5,19	0,02	5,24	37,83	
8	9,0	2,02	2,09	2,10	38,10	5,83	0,01	6,94	38,05	0,0058
9	13,5	2,41	2,49	2,52	38,52	7,00	0,03	11,11	38,45	0,0165
10	17,5	2,80	2,87	2,89	38,89	8,03	0,02	14,83	38,81	0,0260
11	22,0	3,15	3,21	3,23	39,23	8,97	0,02	19,10	39,14	0,0346
12	26,8	3,49	3,59	3,63	39,63	10,08	0,04	23,63	39,53	0,0448
13	32,6	3,95	4,06	4,10	40,10	11,39	0,04	29,15	39,98	0,0568
14	37,2	4,33	4,43	4,47	40,47	12,42	0,04	33,54	40,34	0,0663
15	42,0	4,83	4,93	4,98	40,98	13,83	0,05	38,08	40,83	0,0793
16	49,0	5,44	5,57	5,65	41,65	15,69	0,08	44,77	41,48	0,0965
17	47,0	5,65	5,65	5,65	41,65	15,69	0,00	42,77	41,48	0,0965
18	42,8	5,65	5,65	5,65	41,65	15,69	0,00	38,57	41,49	0,0967
19	37,3	5,64	5,64	5,64	41,64	15,67	0,00	33,07	41,48	0,0966
20	30	5,56	5,56	5,56	41,56	15,44	0,00	25,81	41,42	0,0948
21	26,2	5,5	5,5	5,5	41,50	15,28	0,00	22,03	41,36	0,0934
22	30	5,50	5,50	5,50	41,50	15,28	0,00	25,83	41,36	0,0932
23	35	5,51	5,51	5,51	41,51	15,31	0,00	30,83	41,36	0,0933
24	40	5,56	5,56	5,57	41,57	15,47	0,01	35,80	41,41	0,0947
25	45	5,65	5,67	5,68	41,68	15,78	0,01	40,75	41,51	0,0974
26	51	5,87	5,98	6,04	42,04	16,78	0,06	46,60	41,86	0,1065
27	55	6,23	6,39	6,48	42,48	18,00	0,09	50,44	42,29	0,1178
28	61,5	6,91	7,19	7,31	43,31	20,31	0,12	56,66	43,09	0,1391
29	65,5	7,59	7,83	8,01	44,01	22,25	0,18	60,45	43,77	0,1571
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,01

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-R-1	Rotación	-	14,80	15,30	Arena	**48**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3 - 0,1804X2 + 1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

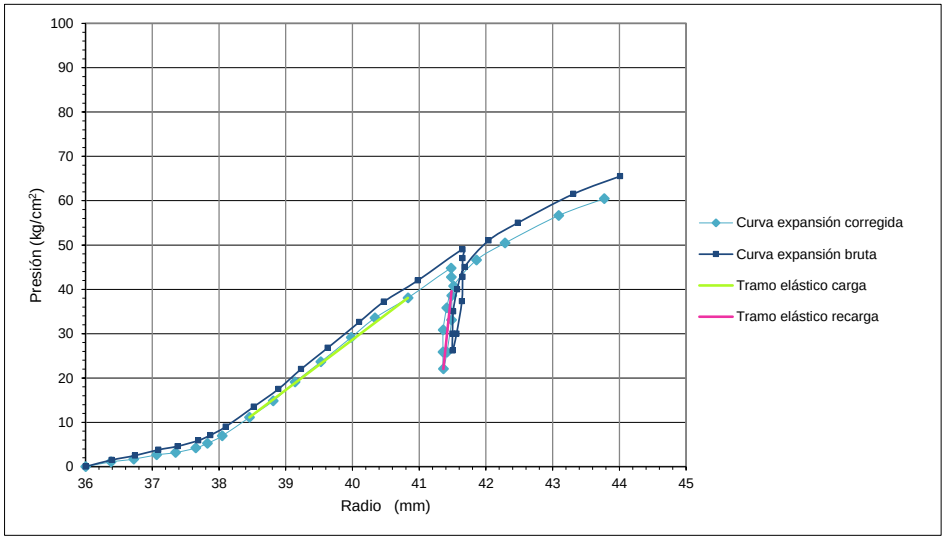
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
11,11	0,0165
38,08	0,0793

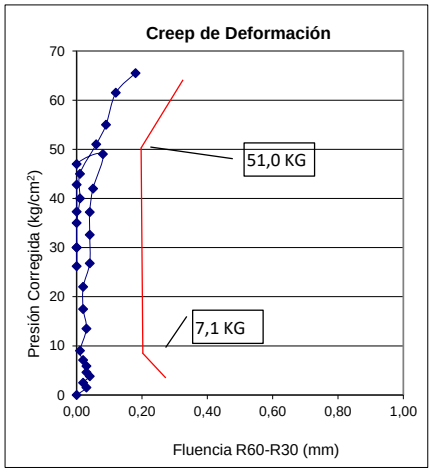
Radio Inical Cavidad (ro): 37,83 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

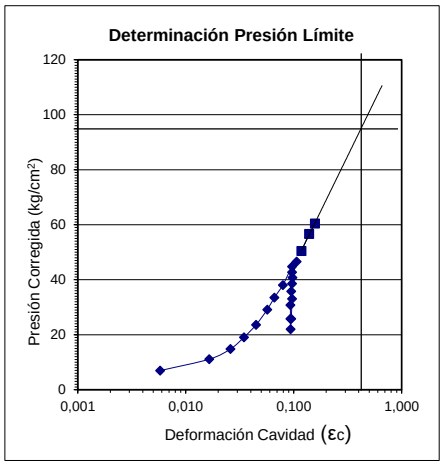
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
22,03	0,0934
39,59	0,0966

Presión de fluencia:	P_f=	4,66 MPa	Presión límite:	P_l=	9,41 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	55,80 MPa	Módulo de corte:	G=	21,46 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	701,97 MPa	Módulo de corte:	G=	269,99 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	21/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,51

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-R-1	Rotación	-	25,50	26,00	Arena con algo de arcilla	**49**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,25	0,34	0,36	36,36	1,00	0,02	1,10	36,35	
3	2,5	0,78	0,87	0,91	36,91	2,53	0,04	1,53	36,89	
4	4,5	1,74	1,76	1,77	37,77	4,92	0,01	2,72	37,73	0,0011
5	14,7	1,91	1,95	1,97	37,97	5,47	0,02	12,75	37,91	0,0059
6	26,3	2,14	2,18	2,21	38,21	6,14	0,03	24,15	38,13	0,0118
7	35,5	2,39	2,43	2,45	38,45	6,81	0,02	33,16	38,36	0,0177
8	50,0	2,84	2,92	2,98	38,98	8,28	0,06	47,27	38,86	0,0310
9	60,6	3,38	3,51	3,60	39,60	10,00	0,09	57,45	39,45	0,0468
10	55,0	3,61	3,61	3,61	39,61	10,03	0,00	51,84	39,47	0,0472
11	50,0	3,59	3,59	3,59	39,59	9,97	0,00	46,86	39,46	0,0469
12	45,0	3,54	3,54	3,54	39,54	9,83	0,00	41,89	39,41	0,0458
13	40,0	3,47	3,47	3,47	39,47	9,64	0,00	36,94	39,35	0,0441
14	35,0	3,38	3,38	3,38	39,38	9,39	0,00	31,99	39,27	0,0419
15	40,0	3,39	3,39	3,39	39,39	9,42	0,00	36,99	39,27	0,0420
16	45,0	3,45	3,46	3,46	39,46	9,61	0,00	41,94	39,34	0,0437
17	50,0	3,54	3,55	3,55	39,55	9,86	0,00	46,88	39,42	0,0458
18	61,9	3,75	3,82	3,87	39,87	10,75	0,05	58,58	39,72	0,0538
19	71,5	4,21	4,37	4,46	40,46	12,39	0,09	67,84	40,28	0,0688
20	82	5,03	5,29	5,4	41,40	15,00	0,11	77,88	41,19	0,0929
21	91	5,88	6,26	6,51	42,51	18,08	0,25	86,42	42,27	0,1215
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	21/12/2023	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,51

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-R-1	Rotación	-	25,50	26,00	Arena con algo de arcilla	**49**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3 - 0,1804X2 + 1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

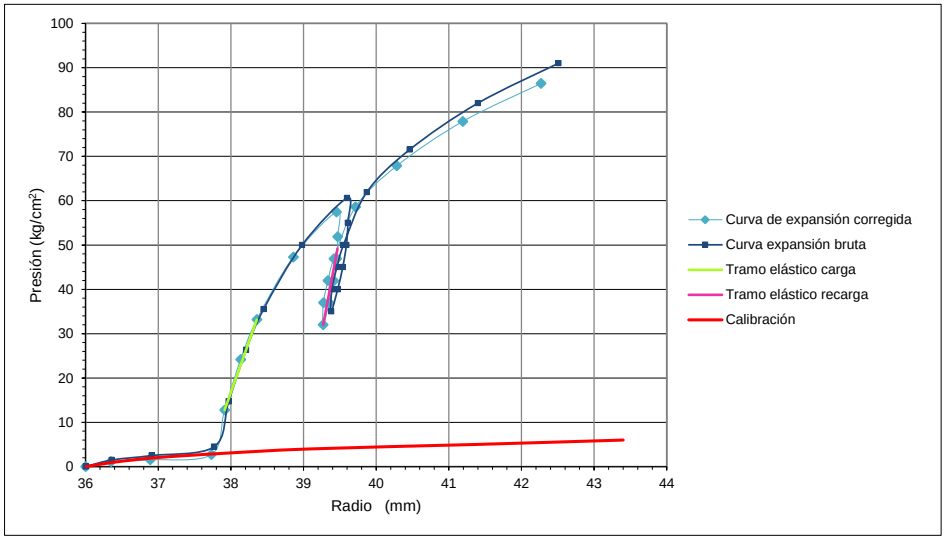
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
12,75	0,0059
33,16	0,0177

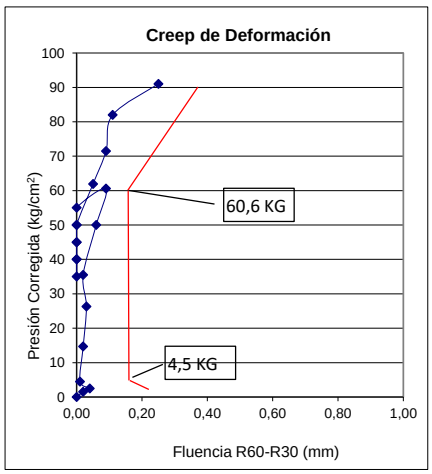
Radio Inical Cavidad (ro): 37,69 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

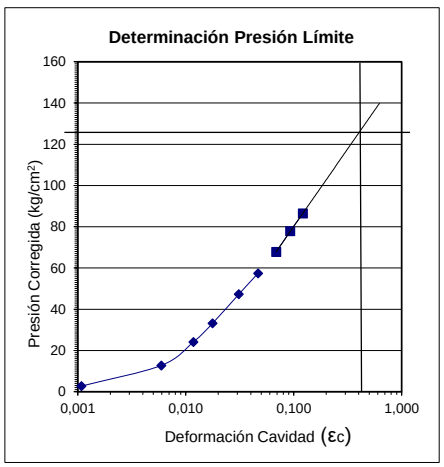
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
31,99	0,0419
49,20	0,0472

Presión de fluencia:	P_f=	5,75 MPa	Presión límite:	P_l=	12,63 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	225,30 MPa	Módulo de corte:	G=	86,65 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	427,10 MPa	Módulo de corte:	G=	164,27 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	16/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,74

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-6.1	Rotación	-	11,40	11,90	Arena arcillosa	**50**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,6	0,48	0,57	0,60	36,60	1,67	0,03	0,94	36,59	
3	2,4	0,89	1,03	1,05	37,05	2,92	0,02	1,29	37,03	
4	3,2	1,18	1,19	1,19	37,19	3,31	0,00	1,95	37,16	
5	4,2	1,39	1,40	1,41	37,41	3,92	0,01	2,75	37,38	
6	7,3	1,55	1,58	1,59	37,59	4,42	0,01	5,68	37,55	0,0046
7	12,2	1,66	1,68	1,70	37,70	4,72	0,02	10,49	37,65	0,0073
8	19,2	1,83	1,85	1,87	37,87	5,19	0,02	17,34	37,81	0,0115
9	28,2	2,08	2,08	2,10	38,10	5,83	0,02	26,14	38,02	0,0172
10	38,2	2,31	2,35	2,38	38,38	6,61	0,03	35,92	38,29	0,0242
11	48,2	2,61	2,66	2,70	38,70	7,50	0,04	45,67	38,59	0,0323
12	58,6	2,97	3,05	3,11	39,11	8,64	0,06	55,78	38,98	0,0427
13	58,6	3,11	3,11	3,11	39,11	8,64	0,00	55,78	38,98	0,0427
14	49,0	3,10	3,10	3,10	39,10	8,61	0,00	46,18	38,98	0,0427
15	47,7	3,09	3,09	3,09	39,09	8,58	0,00	44,89	38,97	0,0425
16	45,5	3,08	3,08	3,08	39,08	8,56	0,00	42,70	38,96	0,0423
17	42,1	3,06	3,06	3,06	39,06	8,50	0,00	39,31	38,95	0,0419
18	44,1	3,06	3,06	3,06	39,06	8,50	0,00	41,31	38,94	0,0419
19	47,1	3,09	3,11	3,12	39,12	8,67	0,01	44,27	39,00	0,0433
20	50,8	3,16	3,17	3,18	39,18	8,83	0,01	47,93	39,05	0,0448
21	54,2	3,23	3,24	3,25	39,25	9,03	0,01	51,28	39,12	0,0465
22	57,8	3,31	3,32	3,33	39,33	9,25	0,01	54,83	39,19	0,0485
23	61,6	3,41	3,44	3,46	39,46	9,61	0,02	58,54	39,31	0,0518
24	66,7	3,61	3,68	3,72	39,72	10,33	0,04	63,48	39,56	0,0584
25	74,4	4,14	4,3	4,40	40,40	12,22	0,10	70,78	40,22	0,0760
26	83,4	5,18	5,58	5,74	41,74	15,94	0,16	79,13	41,52	0,1108
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	16/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,74

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-6.1	Rotación	-	11,40	11,90	Arena arcillosa	**50**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

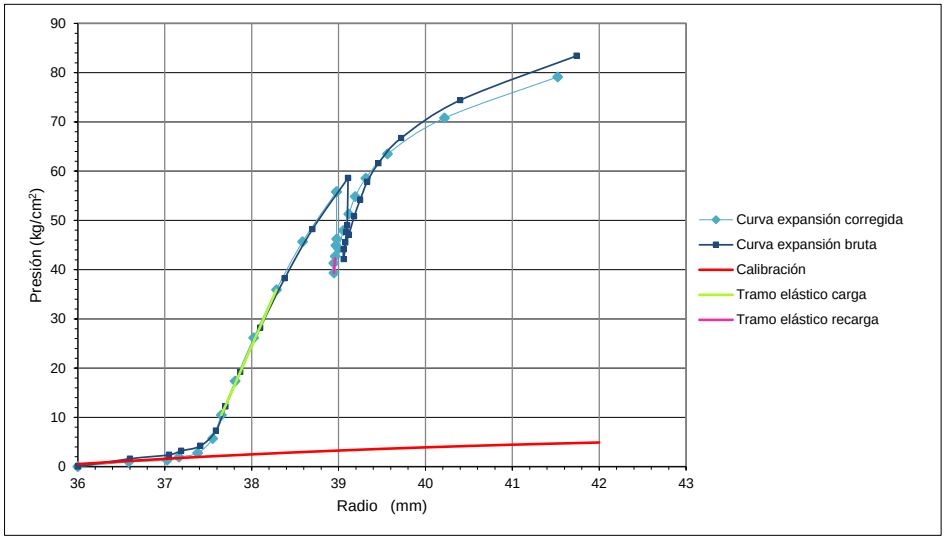
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
10,49	0,0073
35,92	0,0242

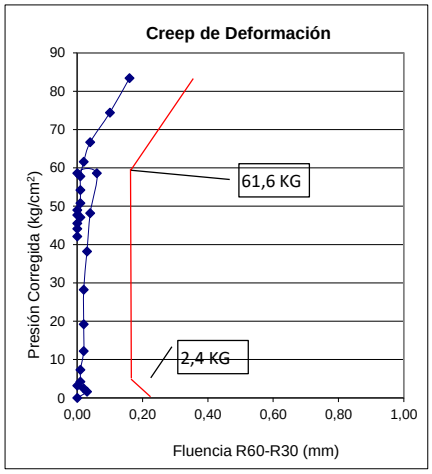
Radio Inical Cavidad (ro): 37,38 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

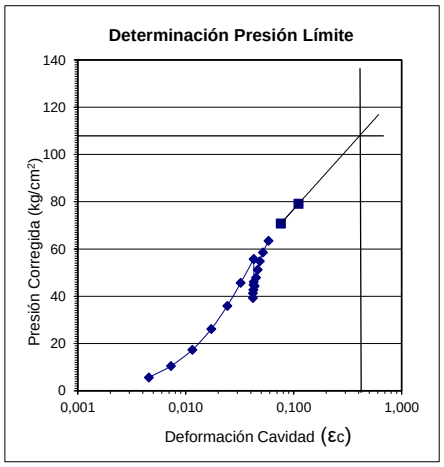
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
39,31	0,0419
42,31	0,0423

Presión de fluencia:	P_f=	6,35 MPa	Presión límite:	P_l=	10,81 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	195,14 MPa	Módulo de corte:	G=	75,05 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	1159,38 MPa	Módulo de corte:	G=	445,92 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	17/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,01

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-6.1	Rotación	-	22,30	22,80	Arena arcillosa	51

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,17	0,20	0,20	36,20	0,56	0,00	1,27	36,19	
3	2,5	0,49	0,66	0,70	36,70	1,94	0,04	1,74	36,68	
4	3,5	0,95	1,05	1,11	37,11	3,08	0,06	2,33	37,08	
5	5,0	1,38	1,55	1,57	37,57	4,36	0,02	3,40	37,53	0,0001
6	10,0	1,83	1,84	1,85	37,85	5,14	0,01	8,15	37,80	0,0072
7	20,0	1,93	1,94	1,95	37,95	5,42	0,01	18,07	37,89	0,0095
8	30,5	2,06	2,08	2,09	38,09	5,81	0,01	28,45	38,01	0,0128
9	40,0	2,22	2,24	2,25	38,25	6,25	0,01	37,82	38,16	0,0167
10	49,9	2,42	2,45	2,48	38,48	6,89	0,03	47,54	38,37	0,0223
11	56,4	2,61	2,66	2,70	38,70	7,50	0,04	53,87	38,58	0,0279
12	62,5	2,89	2,96	3,01	39,01	8,36	0,05	59,75	38,87	0,0358
13	60,0	3,03	3,03	3,03	39,03	8,42	0,00	57,23	38,89	0,0364
14	55,0	3,02	3,02	3,02	39,02	8,39	0,00	52,24	38,89	0,0363
15	50,0	2,98	2,98	2,98	38,98	8,28	0,00	47,27	38,86	0,0354
16	45,0	2,90	2,90	2,90	38,90	8,06	0,00	42,33	38,79	0,0335
17	40,0	2,85	2,85	2,85	38,85	7,92	0,00	37,36	38,74	0,0324
18	35	2,76	2,76	2,76	38,76	7,67	0,00	32,43	38,66	0,0302
19	38	2,76	2,76	2,76	38,76	7,67	0,00	35,43	38,66	0,0301
20	41	2,79	2,8	2,8	38,80	7,78	0,00	38,40	38,69	0,0310
21	46	2,87	2,87	2,87	38,87	7,97	0,00	43,35	38,76	0,0327
22	53	2,99	3,01	3,01	39,01	8,36	0,00	50,25	38,88	0,0361
23	60,5	3,16	3,18	3,20	39,20	8,89	0,02	57,62	39,06	0,0408
24	69,5	3,47	3,57	3,63	39,63	10,08	0,06	66,33	39,47	0,0517
25	80,5	4,43	4,67	4,93	40,93	13,69	0,26	76,60	40,73	0,0853
26	85,5	5,25	5,54	6,01	42,01	16,69	0,47	81,12	41,79	0,1134
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	17/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,01

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-6.1	Rotación	-	22,30	22,80	Arena arcillosa	51

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

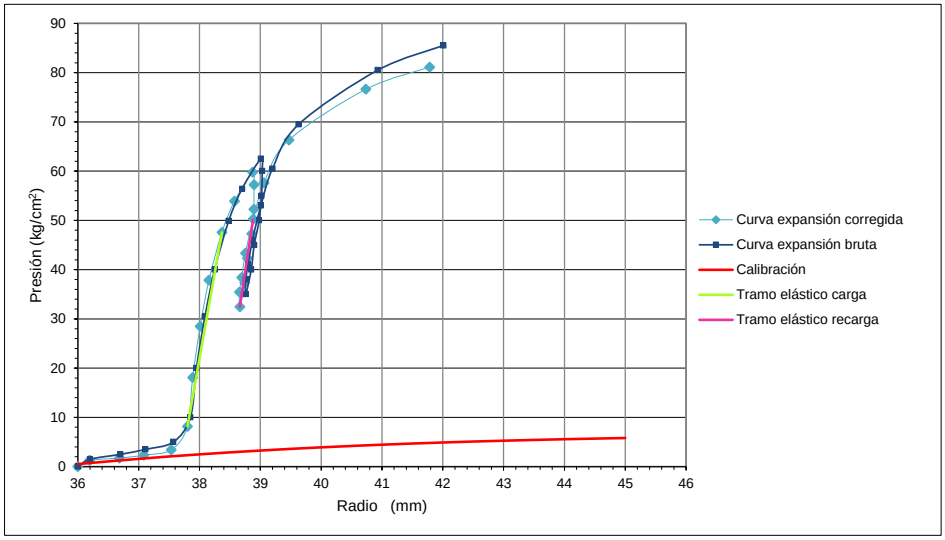
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
8,15	0,0072
47,54	0,0223

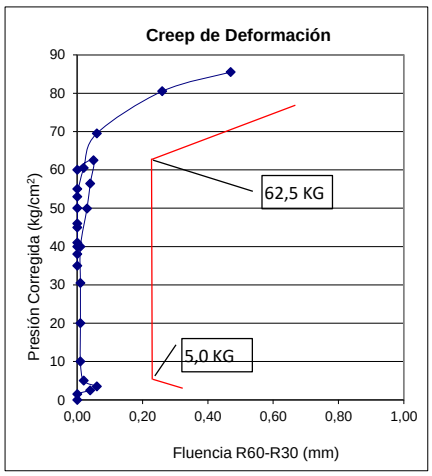
Radio Inical Cavidad (ro): 37,53 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

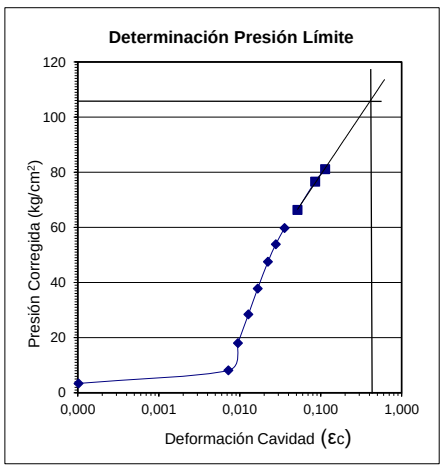
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
32,43	0,0302
50,12	0,0360

Presión de fluencia:	P_f=	5,98 MPa	Presión límite:	P_l=	11,39 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	339,37 MPa	Módulo de corte:	G=	130,53 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	396,62 MPa	Módulo de corte:	G=	152,55 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,75

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-6.1	Rotación	-	33,00	33,50	Arena con algo de arcilla	52

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	2,4	0,56	0,65	0,66	36,66	1,83	0,01	1,68	36,64	
3	3,5	1,00	1,04	1,05	37,05	2,92	0,01	2,39	37,03	
4	4,5	1,47	1,50	1,51	37,51	4,19	0,01	2,96	37,48	
5	5,5	1,54	1,56	1,58	37,58	4,39	0,02	3,89	37,54	0,0017
6	8,0	1,67	1,71	1,74	37,74	4,83	0,03	6,25	37,70	0,0058
7	15,0	1,90	1,99	2,05	38,05	5,69	0,06	12,99	37,99	0,0137
8	20,0	2,19	2,27	2,35	38,35	6,53	0,08	17,74	38,28	0,0213
9	25,0	2,53	2,63	2,71	38,71	7,53	0,08	22,47	38,63	0,0306
10	30,0	2,86	2,96	3,03	39,03	8,42	0,07	27,23	38,93	0,0388
11	35,0	3,20	3,25	3,30	39,30	9,17	0,05	32,05	39,19	0,0457
12	40,0	3,42	3,47	3,51	39,51	9,75	0,04	36,91	39,39	0,0510
13	46,0	3,64	3,68	3,71	39,71	10,31	0,03	42,78	39,58	0,0560
14	51,0	3,80	3,84	3,86	39,86	10,72	0,02	47,69	39,72	0,0598
15	56,0	3,98	4,02	4,04	40,04	11,22	0,02	52,58	39,89	0,0643
16	61,0	4,16	4,21	4,24	40,24	11,78	0,03	57,47	40,08	0,0694
17	66,5	4,40	4,47	4,51	40,51	12,53	0,04	62,82	40,34	0,0763
18	70,6	4,61	4,7	4,76	40,76	13,22	0,06	66,79	40,58	0,0827
19	68	4,81	4,81	4,81	40,81	13,36	0,00	64,16	40,63	0,0841
20	63	4,81	4,81	4,81	40,81	13,36	0,00	59,16	40,64	0,0842
21	59	4,81	4,81	4,81	40,81	13,36	0,00	55,16	40,64	0,0844
22	55	4,80	4,80	4,80	40,80	13,33	0,00	51,17	40,64	0,0843
23	45	4,71	4,71	4,71	40,71	13,08	0,00	41,21	40,56	0,0822
24	48	4,71	4,71	4,71	40,71	13,08	0,00	44,21	40,56	0,0821
25	52	4,71	4,71	4,71	40,71	13,08	0,00	48,21	40,55	0,0820
26	58	4,74	4,74	4,74	40,74	13,17	0,00	54,20	40,58	0,0826
27	63,5	4,8	4,8	4,8	40,80	13,33	0,00	59,67	40,63	0,0840
28	69,9	4,9	4,96	5	41,00	13,89	0,04	65,97	40,81	0,0890
29	74	5,05	5,16	5,22	41,22	14,50	0,06	69,96	41,03	0,0946
30	80	5,39	5,52	5,66	41,66	15,72	0,14	75,76	41,45	0,1059
31	86	5,89	6,01	6,22	42,22	17,28	0,21	81,53	41,99	0,1203
32	91	6,35	6,5	6,75	42,75	18,75	0,25	86,34	42,50	0,1340
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,75

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-6.1	Rotación	-	33,00	33,50	Arena con algo de arcilla	52

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

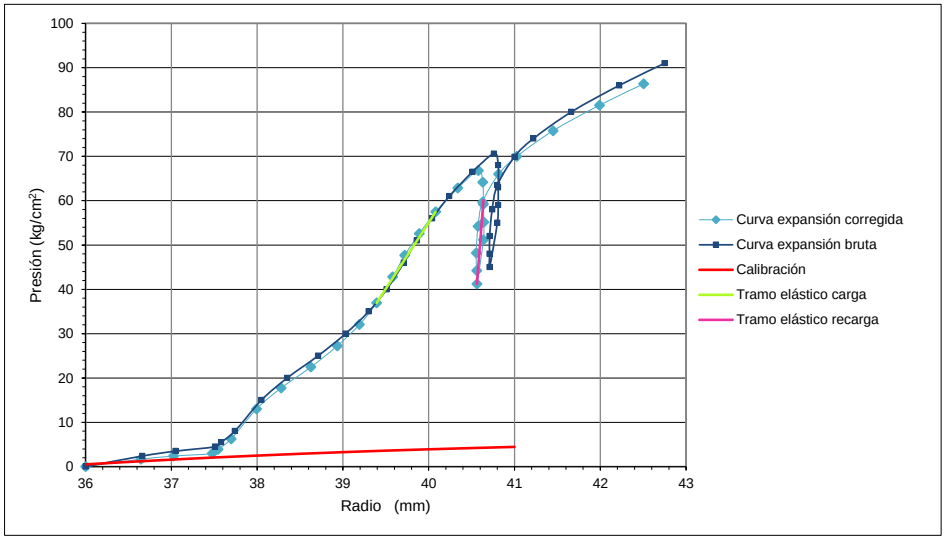
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
36,91	0,0510
57,47	0,0694

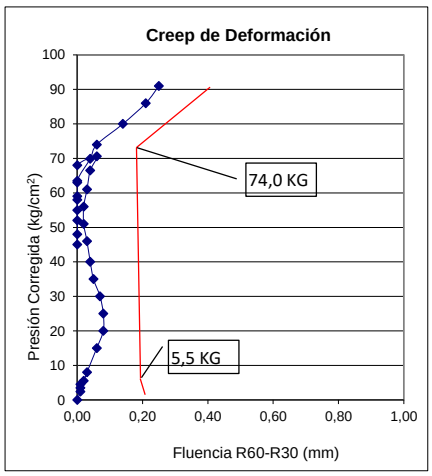
Radio Inical Cavidad (ro): 37,48 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

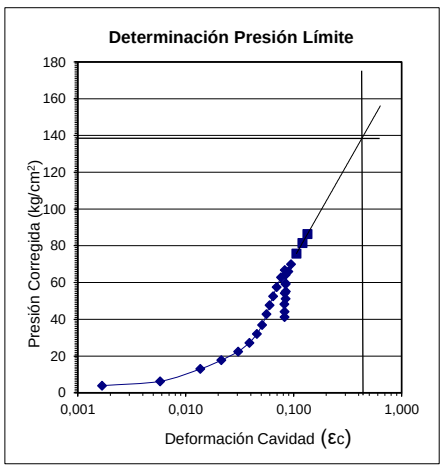
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
41,21	0,0822
60,12	0,0843

Presión de fluencia:	P_f=	7,00 MPa	Presión límite:	P_l=	13,65 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	145,40 MPa	Módulo de corte:	G=	55,92 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	1219,94 MPa	Módulo de corte:	G=	469,21 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	19/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,99

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-6.1	Rotación	-	45,50	46,00	Arena	53

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,34	0,39	0,40	36,40	1,11	0,01	1,06	36,39	
3	2,5	0,53	0,60	0,62	36,62	1,72	0,02	1,82	36,61	
4	3,5	0,89	0,97	1,00	37,00	2,78	0,03	2,44	36,98	
5	4,5	1,25	1,34	1,38	37,38	3,83	0,04	3,07	37,35	
6	6,5	2,35	2,50	2,55	38,55	7,08	0,05	4,09	38,49	
7	8,5	3,37	3,42	3,45	39,45	9,58	0,03	5,45	39,37	0,0001
8	15,0	3,60	3,66	3,72	39,72	10,33	0,06	11,78	39,63	0,0066
9	20,0	3,80	3,87	3,93	39,93	10,92	0,06	16,65	39,83	0,0117
10	25,0	4,00	4,07	4,11	40,11	11,42	0,04	21,54	40,00	0,0160
11	30,9	4,18	4,24	4,28	40,28	11,89	0,04	27,34	40,16	0,0200
12	35,5	4,35	4,40	4,43	40,43	12,31	0,03	31,86	40,30	0,0236
13	41,8	4,52	4,58	4,62	40,62	12,83	0,04	38,06	40,48	0,0282
14	47,0	4,72	4,76	4,79	40,79	13,31	0,03	43,17	40,64	0,0322
15	52,3	4,87	4,90	4,94	40,94	13,72	0,04	48,40	40,78	0,0358
16	58,0	5,04	5,07	5,10	41,10	14,17	0,03	54,02	40,93	0,0396
17	63,9	5,21	5,27	5,31	41,31	14,75	0,04	59,82	41,13	0,0446
18	64	5,32	5,32	5,32	41,32	14,78	0,00	59,91	41,14	0,0449
19	60	5,32	5,32	5,32	41,32	14,78	0,00	55,91	41,14	0,0450
20	55	5,32	5,32	5,32	41,32	14,78	0,00	50,91	41,15	0,0452
21	50	5,3	5,3	5,3	41,30	14,72	0,00	45,92	41,13	0,0448
22	40	5,22	5,22	5,22	41,22	14,50	0,00	35,96	41,07	0,0432
23	42	5,22	5,22	5,22	41,22	14,50	0,00	37,96	41,07	0,0431
24	47	5,22	5,22	5,22	41,22	14,50	0,00	42,96	41,06	0,0429
25	53	5,26	5,26	5,26	41,26	14,61	0,00	48,94	41,09	0,0437
26	57	5,29	5,29	5,29	41,29	14,69	0,00	52,93	41,12	0,0443
27	60	5,32	5,35	5,36	41,36	14,89	0,01	55,89	41,18	0,0460
28	65	5,41	5,42	5,44	41,44	15,11	0,02	60,86	41,25	0,0478
29	70	5,51	5,69	5,75	41,75	15,97	0,06	65,72	41,55	0,0554
30	75	5,99	6,13	6,25	42,25	17,36	0,12	70,52	42,03	0,0677
31	80	6,51	6,78	6,99	42,99	19,42	0,21	75,26	42,75	0,0860
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	19/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	6,99

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-6.1	Rotación	-	45,50	46,00	Arena	53

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

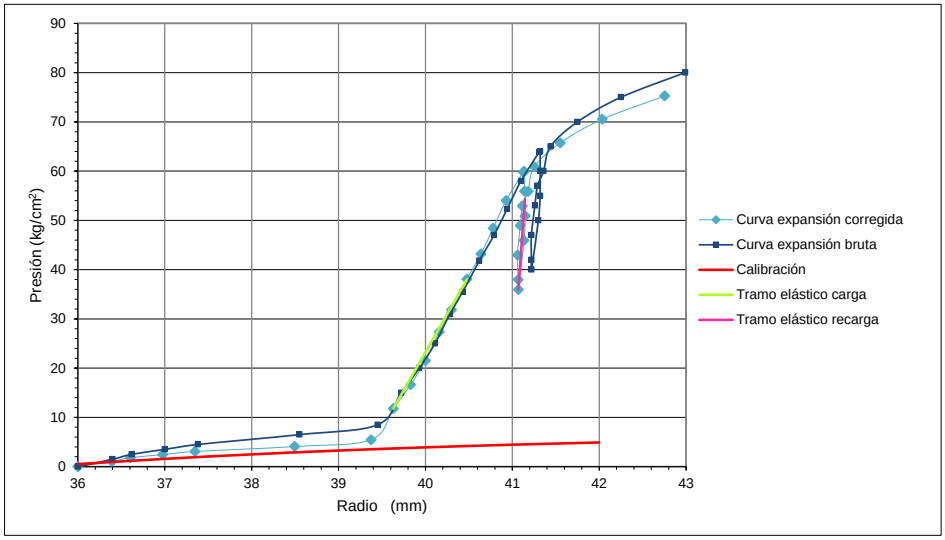
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
11,78	0,0066
38,06	0,0282

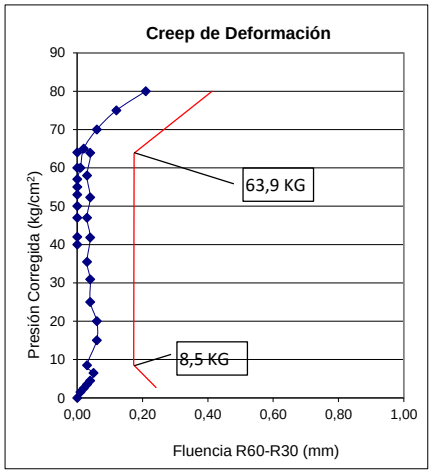
Radio Inical Cavidad (ro): 39,37 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

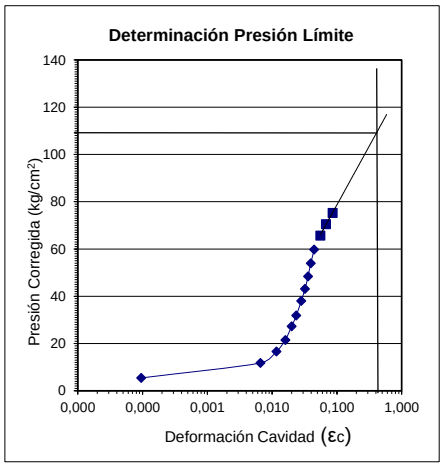
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
35,96	0,0432
54,31	0,0451

Presión de fluencia:	P_f=	5,98 MPa	Presión límite:	P_l=	10,62 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	158,60 MPa	Módulo de corte:	G=	61,00 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	1241,35 MPa	Módulo de corte:	G=	477,44 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	19/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,02

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-6.1	Rotación	-	55,50	56,00	Arena	54

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep R60-R30	Datos Corregidos		Deform. Cavidad
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	(mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,17	0,22	0,24	36,24	0,67	0,02	1,23	36,23	
3	3,0	0,57	0,62	0,65	36,65	1,81	0,03	2,29	36,63	
4	5,2	1,34	1,44	1,49	37,49	4,14	0,05	3,67	37,46	
5	10,0	3,14	3,18	3,22	39,22	8,94	0,04	7,10	39,15	
6	20,5	3,40	3,48	3,53	39,53	9,81	0,05	17,40	39,44	0,0073
7	30,5	3,62	3,71	3,75	39,75	10,42	0,04	27,26	39,64	0,0125
8	40,5	3,92	3,97	4,00	40,00	11,11	0,03	37,11	39,87	0,0184
9	51,0	4,13	4,16	4,18	40,18	11,61	0,02	47,50	40,03	0,0226
10	60,0	4,30	4,33	4,35	40,35	12,08	0,02	56,40	40,19	0,0266
11	70,5	4,46	4,48	4,50	40,50	12,50	0,02	66,82	40,32	0,0300
12	81,0	4,63	4,66	4,68	40,68	13,00	0,02	77,23	40,49	0,0341
13	89,0	4,79	4,82	4,84	40,84	13,44	0,02	85,15	40,63	0,0379
14	100,0	4,95	4,99	5,02	41,02	13,94	0,03	96,06	40,80	0,0420
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

No se alcanza ni la presión de fluencia ni la presión límite durante la ejecución del ensayo debido a la elevada resistencia del terreno.
Se estima, por tanto, que tanto presión de fluencia como presión límite son al menos la alcanzada durante la ejecución del ensayo (9,6 MPa).
Así mismo, al no alcanzar una mínima deformación, no se puede realizar ciclo de descarga intermedio.

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	19/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,02

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-6.1	Rotación	-	55,50	56,00	Arena	**54**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

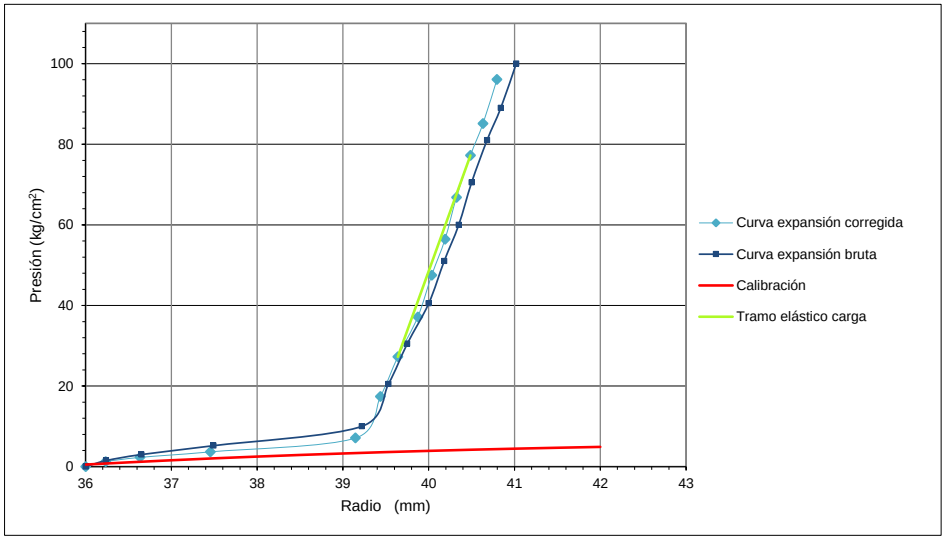
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
27,26	0,0125
77,23	0,0341

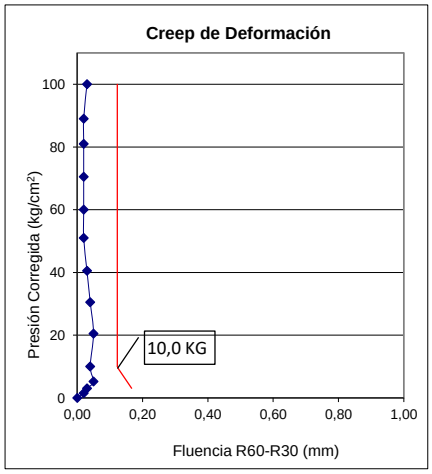
Radio Inical Cavidad (ro): 39,15 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

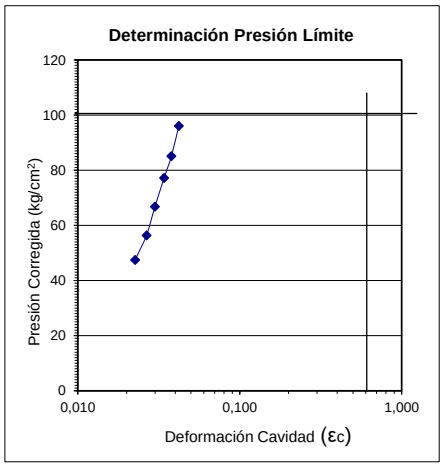
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)

Presión de fluencia:	P_f=	> 9,6 MPa	Presión límite:	P_l=	> 9,6 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	300,34 MPa	Módulo de corte:	G=	115,52 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	MPa	Módulo de corte:	G=	MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	23/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,19

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.6	Rotación	-	17,50	18,00	Arena tosquiza	55

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,31	0,38	0,40	36,40	1,11	0,02	1,06	36,39	
3	2,5	0,74	0,87	0,92	36,92	2,56	0,05	1,52	36,90	
4	3,5	1,06	1,07	1,08	37,08	3,00	0,01	2,36	37,06	
5	4,5	1,10	1,10	1,11	37,11	3,08	0,01	3,33	37,08	0,0006
6	5,5	1,13	1,14	1,15	37,15	3,19	0,01	4,29	37,12	0,0016
7	10,5	1,26	1,28	1,29	37,29	3,58	0,01	9,16	37,25	0,0052
8	16,0	1,41	1,43	1,44	37,44	4,00	0,01	14,52	37,39	0,0090
9	21,0	1,55	1,58	1,59	37,59	4,42	0,01	19,38	37,53	0,0128
10	27,5	1,79	1,81	1,82	37,82	5,06	0,01	25,68	37,75	0,0186
11	39,0	2,27	2,32	2,34	38,34	6,50	0,02	36,75	38,25	0,0320
12	46,0	2,70	2,82	2,92	38,92	8,11	0,10	43,31	38,81	0,0471
13	45,0	2,96	2,96	2,96	38,96	8,22	0,00	42,28	38,85	0,0482
14	39,0	2,90	2,90	2,90	38,90	8,06	0,00	36,33	38,79	0,0468
15	34,0	2,80	2,80	2,80	38,80	7,78	0,00	31,40	38,70	0,0443
16	30,0	2,68	2,68	2,68	38,68	7,44	0,00	27,49	38,59	0,0413
17	25,0	2,49	2,49	2,49	38,49	6,92	0,00	22,63	38,41	0,0364
18	26	2,5	2,5	2,50	38,50	6,94	0,00	23,62	38,42	0,0367
19	30	2,57	2,58	2,58	38,58	7,17	0,00	27,56	38,49	0,0386
20	35	2,7	2,72	2,73	38,73	7,58	0,01	32,45	38,63	0,0424
21	40	2,86	2,88	2,89	38,89	8,03	0,01	37,33	38,78	0,0465
22	45	3,07	3,15	3,22	39,22	8,94	0,07	42,10	39,10	0,0551
23	51	3,69	3,88	4,01	40,01	11,14	0,13	47,60	39,87	0,0758
24	55	4,46	4,91	5,19	41,19	14,42	0,28	50,97	41,02	0,1069
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	23/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,19

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.6	Rotación	-	17,50	18,00	Arena tosquiza	**55**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma: 0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa: 0,0013X+1,3313
Expansión Camisa: 0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
4,29	0,0016
25,68	0,0186

Radio Inical Cavidad (ro): 37,06 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
22,63	0,0364
37,95	0,0473

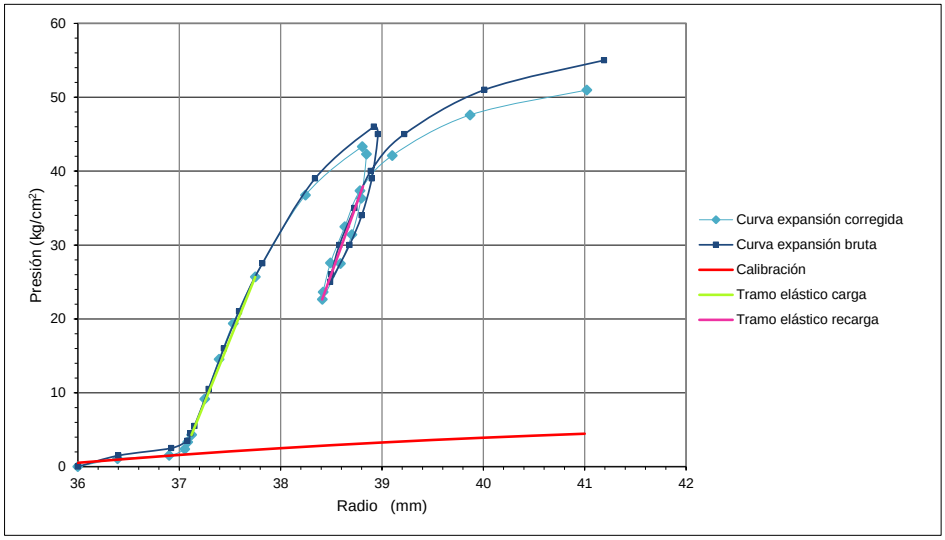
Presión de fluencia: P_f= 4,33 MPa — Presión límite: P_l= 6,93 MPa

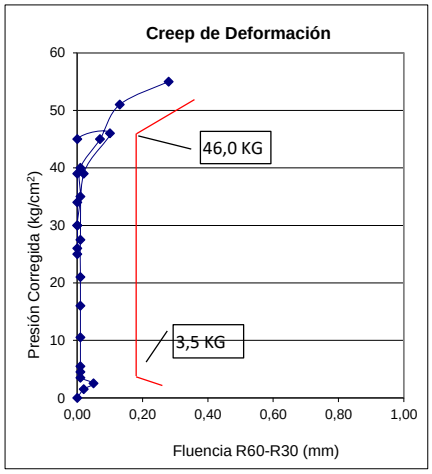
1er Ciclo:

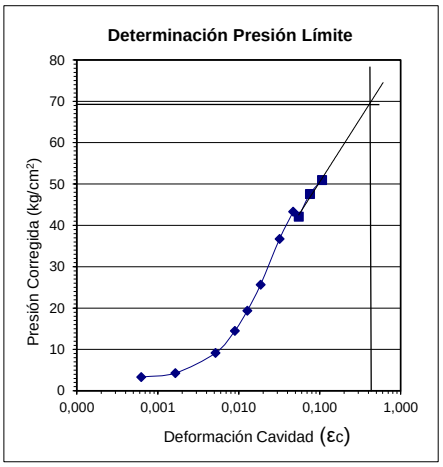
Módulo de deformación: E_p= 163,90 MPa — Módulo de corte: G= 63,04 MPa

2º Ciclo: (carga-recarga)

Módulo de deformación: E_p= 183,32 MPa — Módulo de corte: G= 70,51 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	19/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,26

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.6	Rotación	-	24,80	25,30	Arena arcillosa	**56**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P	R	R30	R60			R60-R30	P	R	Cavidad
	(kg/cm^2)				mm	Δr/ro (%)	(mm)	(kg/cm^2)	(mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,5	0,24	0,30	0,33	36,33	0,92	0,03	1,13	36,32	
3	2,5	0,54	0,61	0,63	36,63	1,75	0,02	1,81	36,61	
4	3,5	1,13	1,28	1,34	37,34	3,72	0,06	2,11	37,31	
5	4,5	1,84	2,00	2,07	38,07	5,75	0,07	2,47	38,03	0,0052
6	5,5	2,40	2,42	2,42	38,42	6,72	0,00	3,19	38,37	0,0142
7	10,5	2,55	2,57	2,58	38,58	7,17	0,01	8,06	38,52	0,0182
8	20,5	2,82	2,84	2,84	38,84	7,89	0,00	17,87	38,76	0,0246
9	30,5	2,99	3,01	3,02	39,02	8,39	0,01	27,74	38,92	0,0289
10	40,3	3,18	3,21	3,23	39,23	8,97	0,02	37,40	39,12	0,0340
11	50,0	3,46	3,51	3,54	39,54	9,83	0,03	46,89	39,41	0,0417
12	60,5	3,90	4,01	4,08	40,08	11,33	0,07	57,06	39,92	0,0554
13	59,0	4,10	4,10	4,10	40,10	11,39	0,00	55,55	39,95	0,0559
14	54,0	4,09	4,09	4,09	40,09	11,36	0,00	50,55	39,94	0,0558
15	45,0	3,99	3,99	3,99	39,99	11,08	0,00	41,61	39,86	0,0536
16	35,0	3,79	3,79	3,79	39,79	10,53	0,00	31,73	39,67	0,0487
17	38,0	3,79	3,79	3,79	39,79	10,53	0,00	34,73	39,67	0,0486
18	42	3,84	3,85	3,85	39,85	10,69	0,00	38,70	39,72	0,0500
19	49	3,95	3,96	3,96	39,96	11,00	0,00	45,63	39,82	0,0526
20	55	4,06	4,07	4,09	40,09	11,36	0,02	51,55	39,94	0,0558
21	60,7	4,2	4,27	4,3	40,30	11,94	0,03	57,13	40,14	0,0611
22	67	4,56	4,68	4,77	40,77	13,25	0,09	63,18	40,59	0,0730
23	75	5,36	5,57	5,75	41,75	15,97	0,18	70,72	41,54	0,0982
24	82,5	6,51	6,97	7,26	43,26	20,17	0,29	77,67	43,02	0,1371
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	19/01/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	7,26

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.6	Rotación	-	24,80	25,30	Arena arcillosa	**56**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

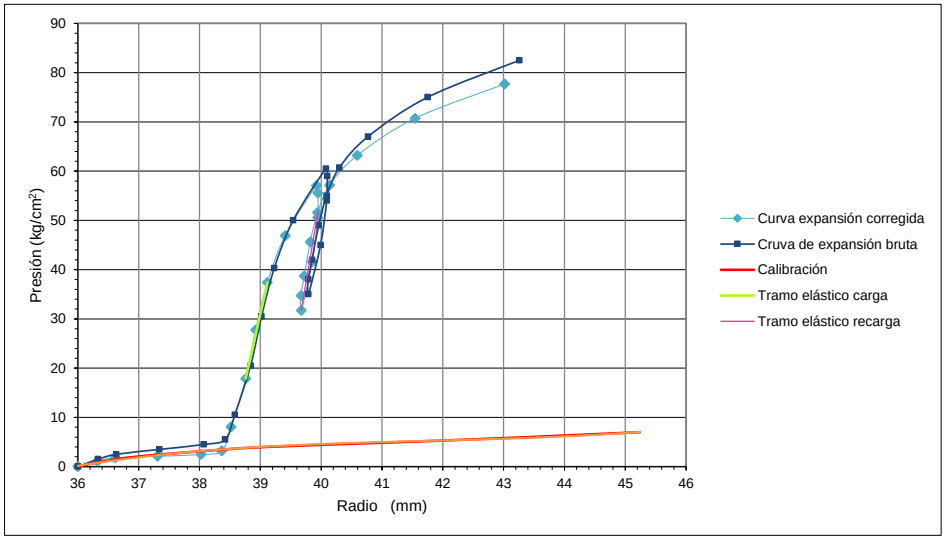
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
17,87	0,0102
37,40	0,0195

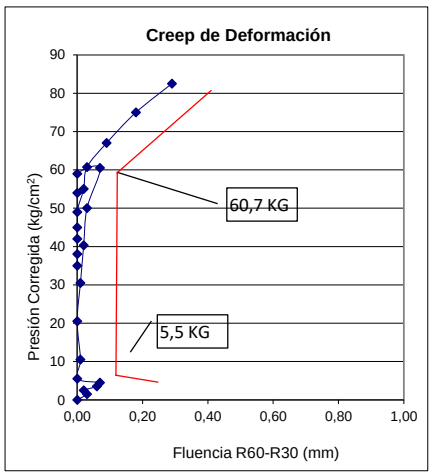
Radio Inical Cavidad (ro): 38,37 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

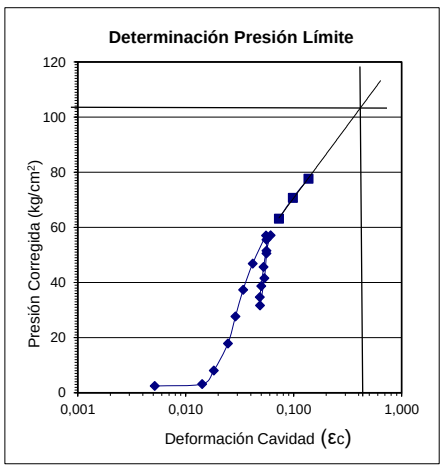
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
31,73	0,0340
51,82	0,0412

Presión de fluencia:	P_f=	5,71 MPa	Presión límite:	P_l=	10,18 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	272,90 MPa	Módulo de corte:	G=	104,96 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	361,56 MPa	Módulo de corte:	G=	139,06 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	12/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,74

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-T-1	Rotación	-	15,50	16,00	Arena	57

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,9	0,22	0,25	0,27	36,27	0,75	0,02	1,60	36,26	0,0001
3	3,5	0,33	0,36	0,38	36,38	1,06	0,02	3,08	36,37	0,0030
4	5,5	0,46	0,49	0,52	36,52	1,44	0,03	4,93	36,50	0,0067
5	10,0	0,73	0,77	0,80	36,80	2,22	0,03	9,14	36,77	0,0141
6	16,0	1,09	1,14	1,19	37,19	3,31	0,05	14,75	37,15	0,0245
7	22,4	1,46	1,53	1,58	37,58	4,39	0,05	20,79	37,52	0,0348
8	29,5	1,89	1,96	2,01	38,01	5,58	0,05	27,52	37,93	0,0462
9	37,0	2,42	2,54	2,62	38,62	7,28	0,08	34,53	38,52	0,0624
10	31,4	2,62	2,62	2,61	38,61	7,25	-0,01	28,94	38,52	0,0623
11	29,5	2,60	2,60	2,59	38,59	7,19	-0,01	27,06	38,50	0,0619
12	27,3	2,57	2,57	2,56	38,56	7,11	-0,01	24,88	38,48	0,0611
13	24,1	2,52	2,52	2,51	38,51	6,97	-0,01	21,72	38,43	0,0599
14	21,0	2,44	2,44	2,43	38,43	6,75	-0,01	18,68	38,36	0,0578
15	23,4	2,43	2,43	2,43	38,43	6,75	0,00	21,08	38,35	0,0577
16	25,4	2,43	2,43	2,43	38,43	6,75	0,00	23,08	38,35	0,0577
17	28,5	2,45	2,47	2,48	38,48	6,89	0,01	26,14	38,40	0,0589
18	31,4	2,56	2,6	2,62	38,62	7,28	0,02	28,93	38,53	0,0626
19	36,7	2,71	2,76	2,79	38,79	7,75	0,03	34,11	38,69	0,0670
20	40,7	2,98	3,18	3,27	39,27	9,08	0,09	37,77	39,16	0,0798
21	50,2	4,53	4,68	4,78	40,78	13,28	0,10	46,38	40,62	0,1204
22	55,7	5,23	5,56	5,74	41,74	15,94	0,18	51,43	41,56	0,1461
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	12/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,74

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-T-1	Rotación	-	15,50	16,00	Arena	**57**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

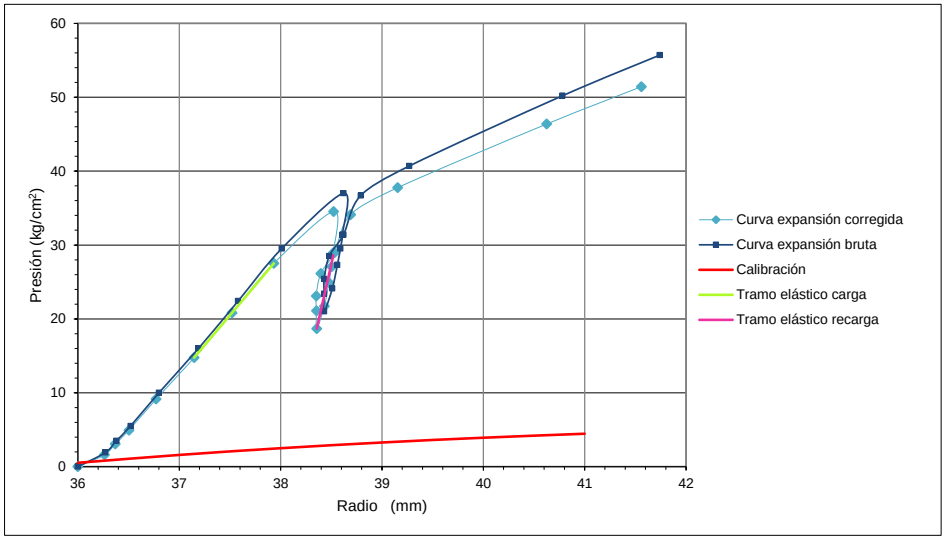
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
14,75	0,0245
27,52	0,0462

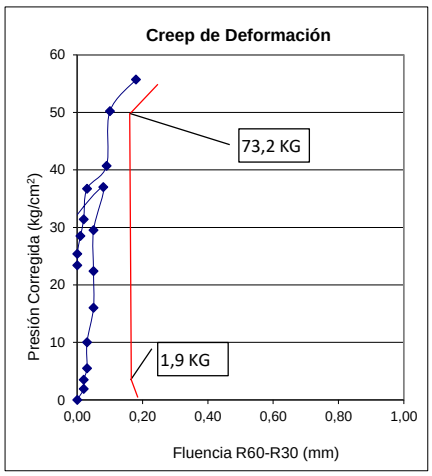
Radio Inical Cavidad (ro): 36,26 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

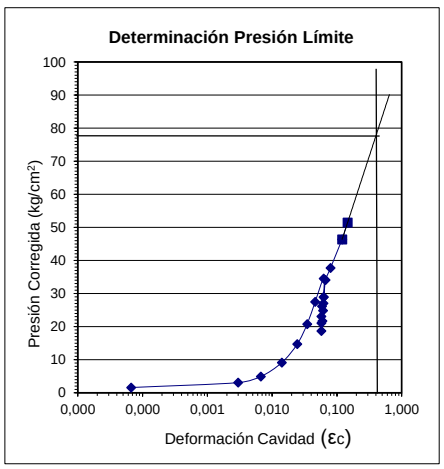
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
18,68	0,0578
28,60	0,0623

Presión de fluencia:	P_f=	4,64 MPa	Presión límite:	P_l=	7,83 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	76,46 MPa	Módulo de corte:	G=	29,41 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	286,51 MPa	Módulo de corte:	G=	110,20 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	12/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,00

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-T-1	Rotación	-	24,40	24,90	Arena	**58**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P	R	R30	R60			R60-R30	P	R	Cavidad
	(kg/cm^2)				mm	Δr/ro (%)	(mm)	(kg/cm^2)	(mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	2,4	0,69	0,91	0,96	36,96	2,67	0,05	1,38	36,94	
3	3,9	1,69	1,87	1,96	37,96	5,44	0,09	1,96	37,92	
4	5,9	2,86	3,05	3,14	39,14	8,72	0,09	3,06	39,07	
5	7,7	3,32	3,42	3,42	39,42	9,50	0,00	4,67	39,35	
6	11,5	3,51	3,53	3,53	39,53	9,81	0,00	8,40	39,45	0,0025
7	16,1	3,61	3,62	3,63	39,63	10,08	0,01	12,93	39,54	0,0048
8	21,0	3,71	3,72	3,72	39,72	10,33	0,00	17,78	39,62	0,0069
9	28,0	3,83	3,84	3,84	39,84	10,67	0,00	24,70	39,73	0,0097
10	35,8	3,98	4,00	4,01	40,01	11,14	0,01	32,40	39,89	0,0137
11	43,9	4,18	4,21	4,23	40,23	11,75	0,02	40,37	40,09	0,0189
12	50,7	4,39	4,44	4,47	40,47	12,42	0,03	47,04	40,32	0,0246
13	59,0	4,70	4,76	4,79	40,79	13,31	0,03	55,17	40,62	0,0323
14	67,1	5,01	5,06	5,10	41,10	14,17	0,04	63,12	40,92	0,0398
15	75,7	5,45	5,59	5,66	41,66	15,72	0,07	71,46	41,45	0,0535
16	65,0	5,66	5,65	5,64	41,64	15,67	-0,01	60,77	41,45	0,0533
17	53,5	5,32	5,31	5,30	41,30	14,72	-0,01	49,42	41,13	0,0452
18	35,6	4,82	4,82	4,81	40,81	13,36	-0,01	31,76	40,67	0,0336
19	27,6	4,56	4,56	4,55	40,55	12,64	-0,01	23,90	40,43	0,0274
20	35,4	4,64	4,65	4,65	40,65	12,92	0,00	31,64	40,52	0,0296
21	45	4,84	4,85	4,85	40,85	13,47	0,00	41,14	40,70	0,0343
22	53,3	5,04	5,09	5,09	41,09	14,14	0,00	49,32	40,92	0,0400
23	64,9	5,40	5,43	5,44	41,44	15,11	0,01	60,76	41,25	0,0484
24	76,4	5,82	5,97	6,05	42,05	16,81	0,08	72,00	41,84	0,0632
25	84,8	6,56	6,84	6,99	42,99	19,42	0,15	80,06	42,75	0,0863
26	92,8	7,45	7,82	8	44,00	22,22	0,18	87,76	43,73	0,1113
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	12/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	8,00

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-T-1	Rotación	-	24,40	24,90	Arena	**58**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma: 0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa: 0,0013X+1,3313
Expansión Camisa: 0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
32,40	0,0137
47,04	0,0246

Radio Inical Cavidad (ro): 39,35 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
23,90	0,0274
66,50	0,0548

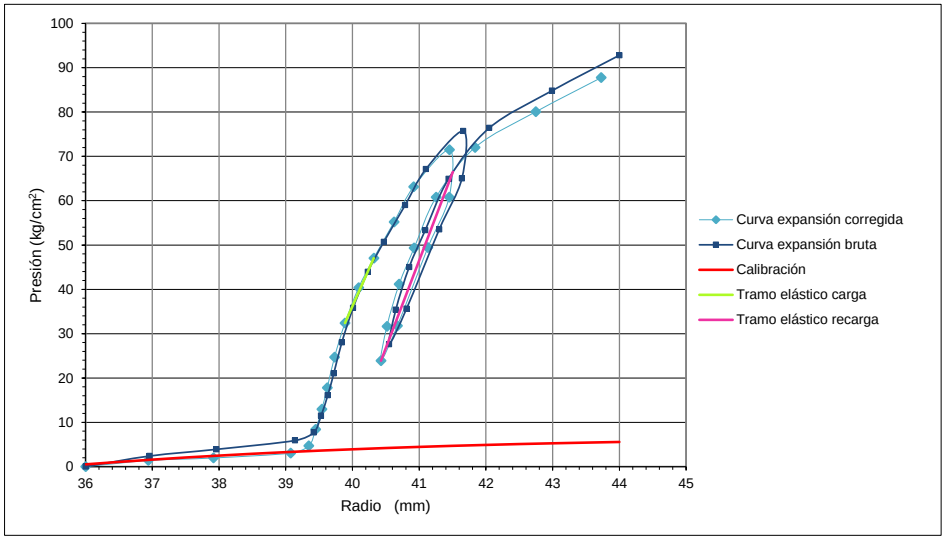
Presión de fluencia: P_f= 8,01 MPa — Presión límite: P_l= 12,74 MPa

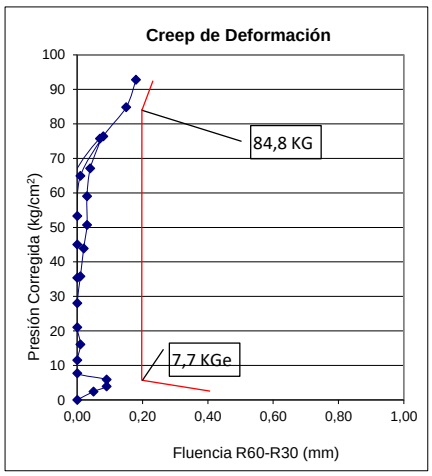
1er Ciclo:

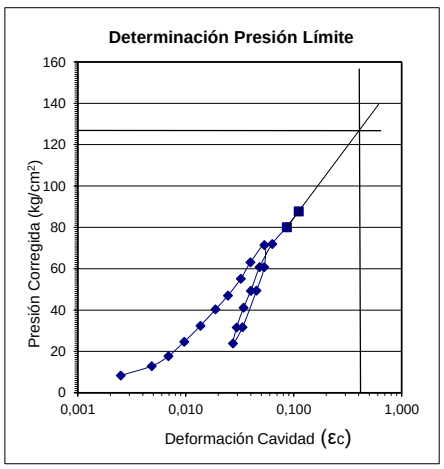
Módulo de deformación: E_p= 173,38 MPa — Módulo de corte: G= 66,68 MPa

2º Ciclo: (carga-recarga)

Módulo de deformación: E_p= 202,38 MPa — Módulo de corte: G= 77,84 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	15/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	9,22

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.2	Rotación	-	14,60	15,10	Arena	**59**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,6	0,39	0,58	0,63	36,63	1,75	0,05	0,91	36,62	
3	2,4	0,84	0,99	1,02	37,02	2,83	0,03	1,32	37,00	
4	4,0	1,37	1,47	1,54	37,54	4,28	0,07	2,43	37,51	
5	5,3	1,68	1,81	1,88	37,88	5,22	0,07	3,43	37,84	
6	7,0	2,08	2,22	2,36	38,36	6,56	0,14	4,73	38,31	
7	10,0	2,64	2,77	2,85	38,85	7,92	0,08	7,36	38,78	
8	15,0	3,31	3,42	3,47	39,47	9,64	0,05	11,94	39,38	0,0001
9	20,0	3,76	3,84	3,87	39,87	10,75	0,03	16,68	39,77	0,0099
10	26,0	4,19	4,27	4,31	40,31	11,97	0,04	22,43	40,19	0,0207
11	30,6	4,53	4,62	4,66	40,66	12,94	0,04	26,84	40,53	0,0293
12	36,4	4,95	5,07	5,12	41,12	14,22	0,05	32,41	40,98	0,0405
13	41,0	5,44	5,55	5,61	41,61	15,58	0,06	36,78	41,45	0,0526
14	45,8	6,10	6,30	6,39	42,39	17,75	0,09	41,27	42,21	0,0719
15	40,3	6,39	6,39	6,38	42,38	17,72	-0,01	35,77	42,21	0,0718
16	35,5	6,35	6,34	6,33	42,33	17,58	-0,01	30,99	42,16	0,0707
17	29,5	6,23	6,23	6,22	42,22	17,28	-0,01	25,03	42,06	0,0682
18	27,5	6,18	6,18	6,17	42,17	17,14	-0,01	23,05	42,02	0,0670
19	22	6,04	6,04	6,03	42,03	16,75	-0,01	17,61	41,89	0,0637
20	24,3	6,03	6,03	6,03	42,03	16,75	0,00	19,91	41,88	0,0636
21	27,4	6,06	6,06	6,06	42,06	16,83	0,00	23,00	41,91	0,0642
22	30,3	6,11	6,11	6,12	42,12	17,00	0,01	25,87	41,96	0,0656
23	35,6	6,20	6,21	6,22	42,22	17,28	0,01	31,13	42,06	0,0680
24	40,7	6,32	6,33	6,34	42,34	17,61	0,01	36,19	42,17	0,0708
25	46,6	6,55	6,6	6,63	42,63	18,42	0,03	41,98	42,44	0,0778
26	52	7,16	7,54	7,7	43,70	21,39	0,16	47,04	43,49	0,1043
27	57,7	8,29	8,94	9,22	45,22	25,61	0,28	52,36	44,97	0,1420
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	15/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	9,22

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.2	Rotación	-	14,60	15,10	Arena	**59**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

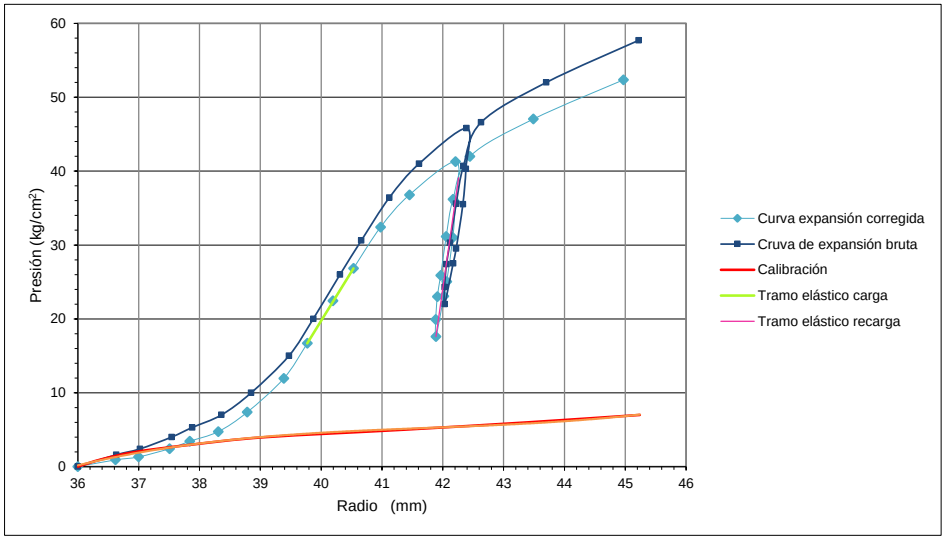
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
16,68	0,0099
26,84	0,0293

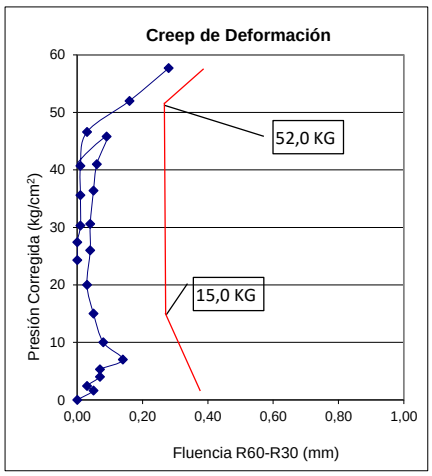
Radio Inical Cavidad (ro): 39,38 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

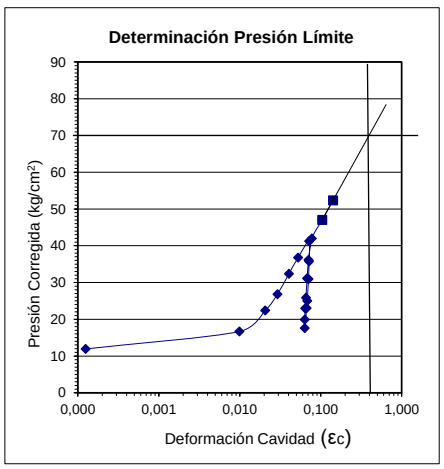
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
17,61	0,0637
39,10	0,0731

Presión de fluencia:	P_f=	4,70 MPa	Presión límite:	P_l=	7,06 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	68,28 MPa	Módulo de corte:	G=	26,26 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	295,32 MPa	Módulo de corte:	G=	113,58 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,96

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.2	Rotación	-	23,70	24,20	Arena con algo de arcilla	60

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	0,8	0,04	0,07	0,09	36,09	0,25	0,02	0,70	36,09	
3	1,6	0,14	0,18	0,20	36,20	0,56	0,02	1,37	36,19	
4	2,4	0,27	0,31	0,35	36,35	0,97	0,04	2,01	36,34	
5	3,2	0,41	0,46	0,49	36,49	1,36	0,03	2,66	36,48	
6	4,0	0,54	0,59	0,61	36,61	1,69	0,02	3,33	36,59	0,0031
7	6,0	0,76	0,82	0,84	36,84	2,33	0,02	5,10	36,82	0,0092
8	10,0	1,15	1,22	1,26	37,26	3,50	0,04	8,69	37,22	0,0204
9	15,6	1,77	1,85	1,89	37,89	5,25	0,04	13,72	37,83	0,0371
10	24,0	2,96	3,26	3,39	39,39	9,42	0,13	20,99	39,29	0,0772
11	13,8	3,39	3,39	3,38	39,38	9,39	-0,01	10,79	39,30	0,0773
12	13,6	3,38	3,38	3,37	39,37	9,36	-0,01	10,60	39,29	0,0770
13	13,2	3,37	3,37	3,36	39,36	9,33	-0,01	10,21	39,28	0,0767
14	12,8	3,36	3,36	3,35	39,35	9,31	-0,01	9,81	39,27	0,0765
15	12,5	3,35	3,35	3,34	39,34	9,28	-0,01	9,52	39,26	0,0762
16	14,2	3,34	3,34	3,34	39,34	9,28	0,00	11,22	39,26	0,0762
17	16,4	3,34	3,34	3,34	39,34	9,28	0,00	13,42	39,26	0,0761
18	18,5	3,34	3,34	3,34	39,34	9,28	0,00	15,52	39,25	0,0760
19	21,2	3,43	3,43	3,44	39,44	9,56	0,01	18,15	39,35	0,0786
20	23,5	3,55	3,61	3,64	39,64	10,11	0,03	20,33	39,54	0,0839
21	27,1	4,07	4,31	4,45	40,45	12,36	0,14	23,45	40,33	0,1056
22	31,1	5,08	5,65	5,96	41,96	16,56	0,31	26,74	41,81	0,1460
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,96

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.2	Rotación	-	23,70	24,20	Arena con algo de arcilla	60

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

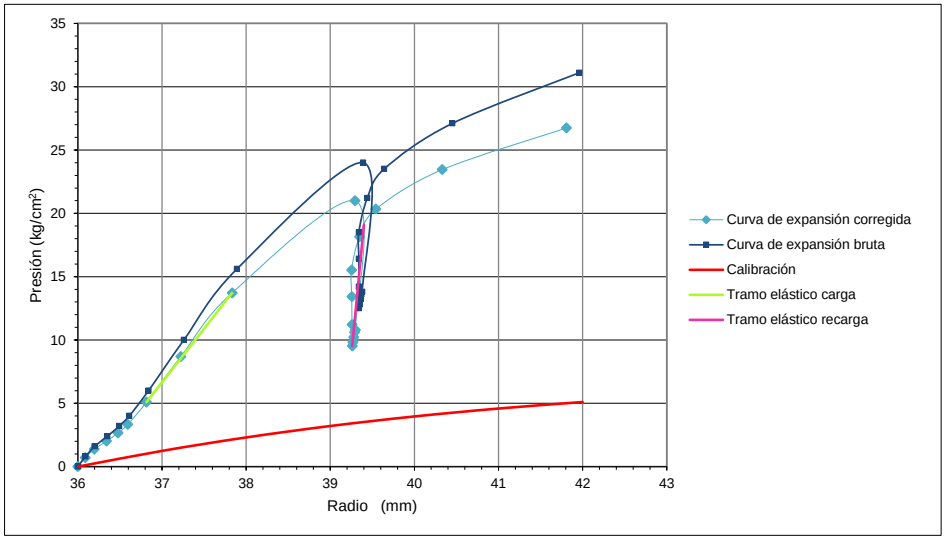
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
5,10	0,0092
13,72	0,0371

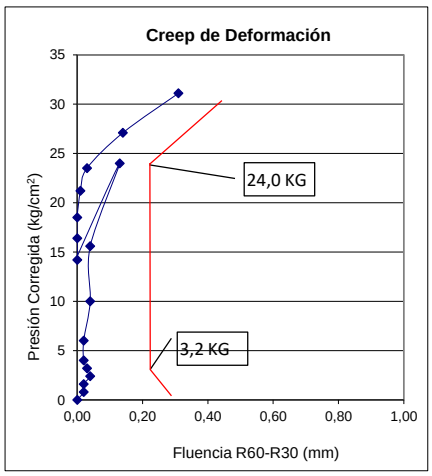
Radio Inical Cavidad (ro): 36,48 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

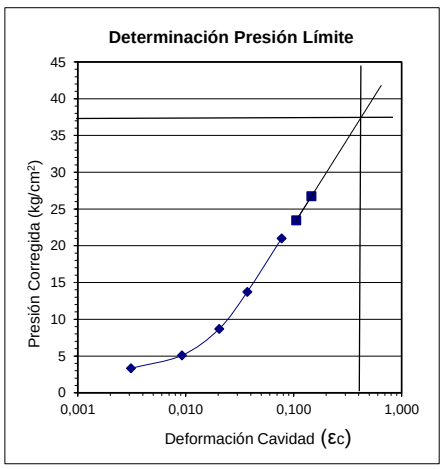
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
9,52	0,0762
19,10	0,0800

Presión de fluencia:	P_f=	2,10 MPa	Presión límite:	P_l=	3,72 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	40,19 MPa	Módulo de corte:	G=	15,46 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	325,94 MPa	Módulo de corte:	G=	125,36 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,20

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.2	Rotación	-	32,70	33,20	Arcilla con algo de arena	**61**

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	Δr/ro (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,2	0,10	0,15	0,16	36,16	0,44	0,01	1,02	36,16	
3	2,0	0,39	0,44	0,46	36,46	1,28	0,02	1,49	36,45	
4	2,8	0,63	0,68	0,70	36,70	1,94	0,02	2,04	36,68	
5	3,6	0,88	0,96	0,98	36,98	2,72	0,02	2,56	36,96	
6	4,4	1,05	1,08	1,09	37,09	3,03	0,01	3,25	37,06	0,0001
7	5,2	1,10	1,12	1,13	37,13	3,14	0,01	4,01	37,10	0,0011
8	7,2	1,14	1,16	1,16	37,16	3,22	0,00	5,98	37,13	0,0019
9	11,2	1,17	1,18	1,19	37,19	3,31	0,01	9,95	37,15	0,0025
10	17,2	1,21	1,22	1,23	37,23	3,42	0,01	15,92	37,18	0,0034
11	25,2	1,31	1,32	1,33	37,33	3,69	0,01	23,82	37,27	0,0057
12	35,2	1,43	1,45	1,46	37,46	4,06	0,01	33,70	37,39	0,0088
13	45,2	1,58	1,59	1,60	37,60	4,44	0,01	43,57	37,51	0,0122
14	55,2	1,74	1,76	1,78	37,78	4,94	0,02	53,42	37,67	0,0166
15	65,4	1,95	2,01	2,04	38,04	5,67	0,03	63,39	37,92	0,0231
16	72,9	2,24	2,33	2,39	38,39	6,64	0,06	70,61	38,25	0,0321
17	63,4	2,39	2,39	2,38	38,38	6,61	-0,01	61,12	38,25	0,0322
18	60,4	2,38	2,38	2,37	38,37	6,58	-0,01	58,13	38,25	0,0320
19	58,4	2,37	2,36	2,35	38,35	6,53	-0,01	56,14	38,23	0,0316
20	57,2	2,35	2,35	2,34	38,34	6,50	-0,01	54,95	38,22	0,0313
21	56,2	2,34	2,34	2,33	38,33	6,47	-0,01	53,96	38,21	0,0311
22	58,4	2,33	2,34	2,34	38,34	6,50	0,00	56,15	38,22	0,0313
23	61,1	2,35	2,36	2,37	38,37	6,58	0,01	58,83	38,25	0,0320
24	64,2	2,40	2,41	2,43	38,43	6,75	0,02	61,88	38,30	0,0335
25	70	2,50	2,53	2,55	38,55	7,08	0,02	67,59	38,41	0,0364
26	71,8	2,58	2,61	2,64	38,64	7,33	0,03	69,32	38,50	0,0388
27	76,8	2,79	2,89	2,99	38,99	8,31	0,10	74,06	38,83	0,0479
28	82,6	3,54	3,76	3,87	39,87	10,75	0,11	79,28	39,69	0,0710
29	90,1	4,61	5,02	5,2	41,20	14,44	0,18	86,07	40,98	0,1059
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	18/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0033
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,20

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.2	Rotación	-	32,70	33,20	Arcilla con algo de arena	**61**

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0024X3-0,0833X2+1,1434X+0,5228
Deformación Camisa:	0,0013X+1,3313
Expansión Camisa:	0,0189X-0,1464

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

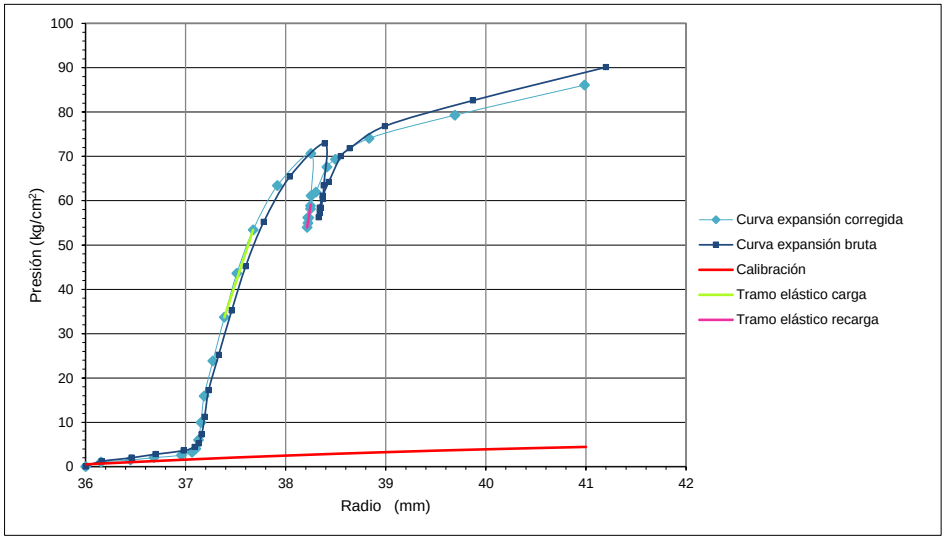
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
33,70	0,0088
53,42	0,0166

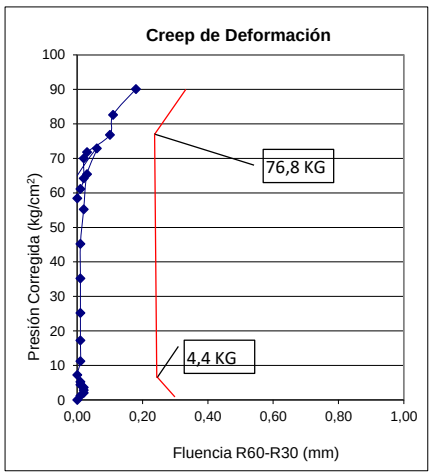
Radio Inical Cavidad (ro): 37,06 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

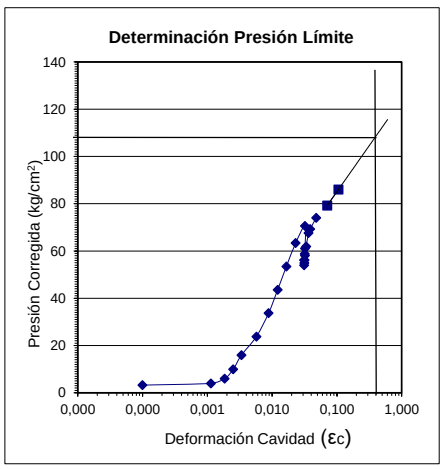
Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
53,96	0,0311
59,10	0,0321

Presión de fluencia:	P_f=	7,41 MPa	Presión límite:	P_l=	10,90 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	329,85 MPa	Módulo de corte:	G=	126,86 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	667,83 MPa	Módulo de corte:	G=	256,86 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,06

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.2	Rotación	-	45,20	45,70	Arcilla con algo de arena	62

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P (kg/cm^2)	R	R30	R60	mm	$\Delta r/ro$ (%)	R60-R30 (mm)	P (kg/cm^2)	R (mm)	Cavidad ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	0,8	0,02	0,04	0,06	36,06	0,17	0,02	0,73	36,06	
3	1,6	0,09	0,13	0,17	36,17	0,47	0,04	1,41	36,16	
4	2,4	0,20	0,25	0,28	36,28	0,78	0,03	2,09	36,27	0,00004
5	3,2	0,32	0,36	0,39	36,39	1,08	0,03	2,77	36,38	0,0030
6	4,0	0,43	0,47	0,50	36,50	1,39	0,03	3,45	36,49	0,0059
7	4,8	0,54	0,58	0,60	36,60	1,67	0,02	4,14	36,58	0,0086
8	5,6	0,63	0,66	0,68	36,68	1,89	0,02	4,86	36,66	0,0107
9	7,6	0,74	0,78	0,81	36,81	2,25	0,03	6,73	36,78	0,0142
10	11,6	0,91	0,97	1,00	37,00	2,78	0,03	10,54	36,97	0,0192
11	25,6	1,43	1,47	1,50	37,50	4,17	0,03	24,06	37,44	0,0322
12	35,6	1,70	1,74	1,77	37,77	4,92	0,03	33,82	37,69	0,0392
13	45,6	1,95	1,98	2,00	38,00	5,56	0,02	43,63	37,90	0,0450
14	55,7	2,19	2,24	2,26	38,26	6,28	0,02	53,51	38,14	0,0517
15	65,6	2,52	2,59	2,62	38,62	7,28	0,03	63,13	38,49	0,0611
16	75,6	2,95	3,08	3,14	39,14	8,72	0,06	72,76	38,98	0,0748
17	60,1	3,14	3,14	3,13	39,13	8,69	-0,01	57,26	38,99	0,0751
18	59,5	3,13	3,13	3,12	39,12	8,67	-0,01	56,67	38,98	0,0748
19	57,9	3,12	3,12	3,11	39,11	8,64	-0,01	55,08	38,98	0,0746
20	56,2	3,11	3,11	3,1	39,10	8,61	-0,01	53,38	38,97	0,0744
21	54,7	3,1	3,1	3,09	39,09	8,58	-0,01	51,89	38,96	0,0742
22	60	3,09	3,09	3,09	39,09	8,58	0,00	57,19	38,95	0,0740
23	63,2	3,11	3,11	3,11	39,11	8,64	0,00	60,38	38,97	0,0744
24	66,2	3,13	3,14	3,14	39,14	8,72	0,00	63,36	38,99	0,0751
25	70,2	3,17	3,18	3,19	39,19	8,86	0,01	67,32	39,04	0,0763
26	74,1	3,25	3,28	3,3	39,30	9,17	0,02	71,15	39,14	0,0792
27	78,5	3,37	3,44	3,47	39,47	9,64	0,03	75,44	39,30	0,0836
28	85,1	3,7	3,84	3,92	39,92	10,89	0,08	81,75	39,74	0,0955
29	90	4,1	4,29	4,41	40,41	12,25	0,12	86,37	40,21	0,1086
30	95,3	4,7	4,91	5,06	41,06	14,06	0,15	91,34	40,84	0,1260
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	20/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	5,06

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.2	Rotación	-	45,20	45,70	Arcilla con algo de arena	62

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma: 0,0684x3 - 0,5564x2 + 2,2677x
Deformación Camisa: 0,002x + 1,38
Expansión Camisa: 0,0265X+0,206

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
33,82	0,0392
53,51	0,0517

Radio Inical Cavidad (ro): 36,27 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
51,89	0,0742
66,10	0,0758

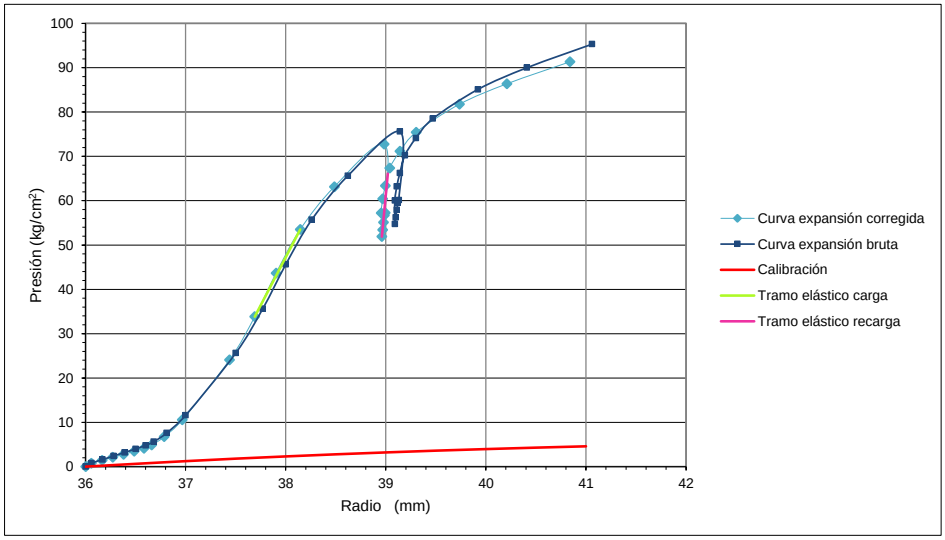
Presión de fluencia: P_f= 8,64 MPa — Presión límite: P_l= 13,08 MPa

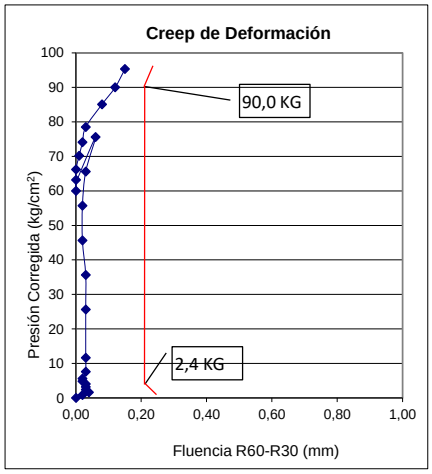
1er Ciclo:

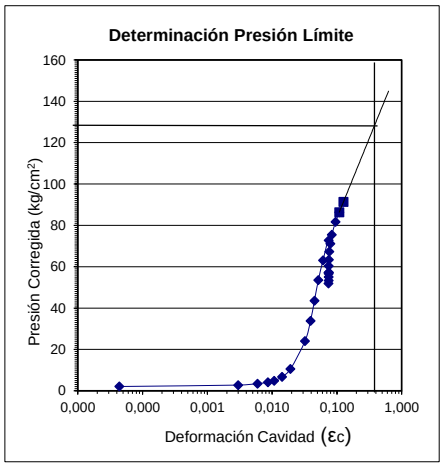
Módulo de deformación: E_p= 204,22 MPa — Módulo de corte: G= 78,55 MPa

2º Ciclo: (carga-recarga)

Módulo de deformación: E_p= 1125,75 MPa — Módulo de corte: G= 432,98 MPa







INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo nº:	0274-22	**EQUIPO:**	PRESIÓMETRO OYO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	21/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0026
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	3,19

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.2	Rotación	-	56,90	57,40	Arcilla con algo de arena	63

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D-4179 / NF P 94-110)

Escalón Nº	Datos Presiométricos				Deform. Sonda		Creep	Datos Corregidos		Deform.
	P	R	R30	R60			R60-R30	P	R	Cavidad
	(kg/cm^2)				mm	Δr/ro (%)	(mm)	(kg/cm^2)	(mm)	ε_c
1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00	
2	1,2	0,21	0,26	0,28	36,28	0,78	0,02	0,89	36,27	
3	2,0	0,38	0,40	0,42	36,42	1,17	0,02	1,53	36,41	
4	2,8	0,44	0,47	0,49	36,49	1,36	0,02	2,26	36,48	0,0018
5	3,6	0,52	0,54	0,56	36,56	1,56	0,02	2,99	36,54	0,0037
6	5,6	0,61	0,64	0,67	36,67	1,86	0,03	4,87	36,65	0,0066
7	9,6	0,75	0,80	0,83	36,83	2,31	0,03	8,71	36,80	0,0108
8	15,6	0,94	1,00	1,03	37,03	2,86	0,03	14,51	36,99	0,0159
9	23,6	1,24	1,30	1,34	37,34	3,72	0,04	22,21	37,28	0,0240
10	34,8	1,69	1,77	1,80	37,80	5,00	0,03	33,00	37,72	0,0360
11	41,6	1,97	2,02	2,05	38,05	5,69	0,03	39,59	37,96	0,0425
12	51,6	2,26	2,31	2,35	38,35	6,53	0,04	49,34	38,24	0,0502
13	61,6	2,50	2,54	2,57	38,57	7,14	0,03	59,17	38,44	0,0558
14	71,0	2,69	2,73	2,76	38,76	7,67	0,03	68,43	38,62	0,0606
15	81,6	2,88	2,92	2,95	38,95	8,19	0,03	78,89	38,79	0,0653
16	92,8	3,09	3,15	3,19	39,19	8,86	0,04	89,92	39,01	0,0714
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Observaciones:

No se alcanza ni la presión de fluencia ni la presión límite durante la ejecución del ensayo debido a la elevada resistencia del terreno.
Se estima, por tanto, que tanto presión de fluencia como presión límite son al menos la alcanzada durante la ejecución del ensayo (8,992 MPa).
Así mismo, al no alcanzar una mínima deformación, no se puede realizar ciclo de descarga intermedio.

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 23065-01 / 0274-22 Rev. 0
EMPRESA: UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
DIRECCIÓN: Avenida de Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo, 51 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
PETICIONARIO: Francisco Salinas Jimenez
OBRA: ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Ensayo Nº:	0274-22	**EQUIPO:**	ENSAYO PRESIOMÉTRICO	**MODELO:**	ELASTOMETER HQ 4180
Fecha Ensayo:	21/03/2024	**DIÁMETRO SONDA (mm):**	72	TIPO PACKER (CALIBRACIÓN):	CD0002
		DIÁMETRO PERFORACIÓN (mm):	76		
		NORMA:	ASTM D-4179 / NF P 94-110	DEFORMACIÓN MÁXIMA (mm):	3,19

SONDEO	Sistema perforación	Nivel agua	Profundidad (m)		Tipo de terreno	PRESIÓMETRO
		Profundidad (m)	inicio	fin		
ST-5.2	Rotación	-	56,90	57,40	Arcilla con algo de arena	63

Formulación:

Deformacion cavidad:

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0}$$

Módulo de corte:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta \varepsilon_c}$$

Modulo presiométrico:

$$Ep = 2G(1+\nu)$$

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN DE LA CAMISA

Reacción Goma:	0,0064X3-0,1804X2+1,8975X
Deformación Camisa:	0,002X+1,19
Expansión Camisa:	0,0154X-0,3663

RESULTADOS:

Tramo elástico 1er ciclo:

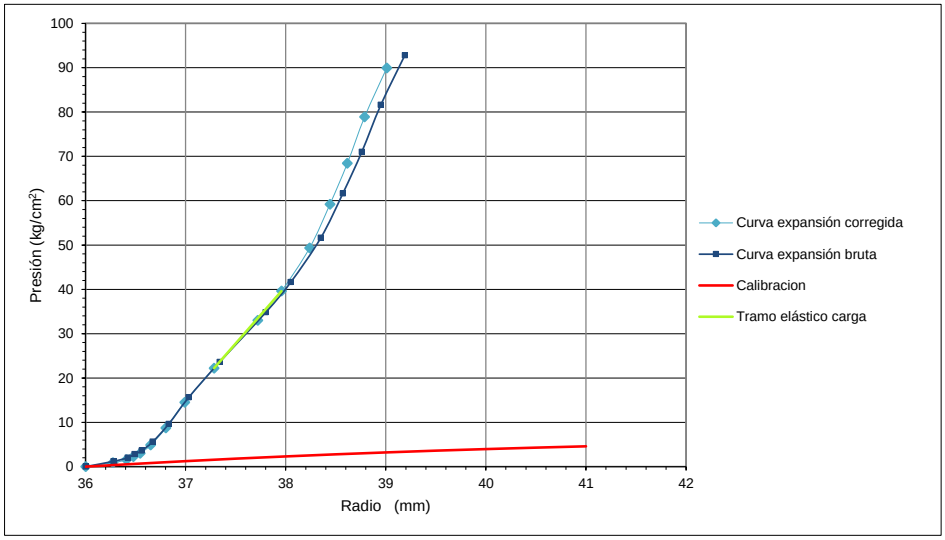
P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)
22,21	0,0240
39,59	0,0425

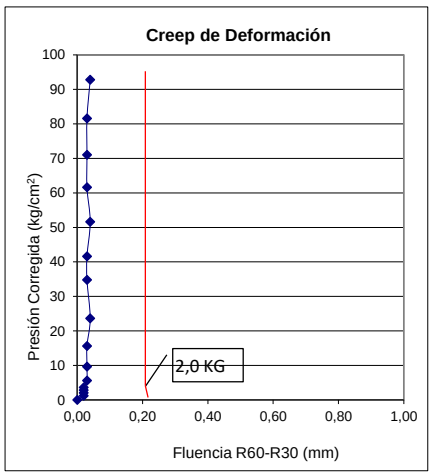
Radio Inical Cavidad (ro): 36,41 mm
Coeficiente Poisson: 0,3

Tramo elástico 2º ciclo:

P correg.(kg/cm²)	Def. cavidad (ε_c)

Presión de fluencia:	P_f=	> 8,99 MPa	Presión límite:	P_l=	> 8,99 MPa
1er Ciclo:					
Módulo de deformación:	E_p=	122,16 MPa	Módulo de corte:	G=	46,98 MPa
2º Ciclo: (carga-recarga)					
Módulo de deformación:	E_p=	MPa	Módulo de corte:	G=	MPa





APÉNDICE 4. CAMPAÑA GEOTÉCNICA. REGISTROS DE ENSAYOS LEFRANC.

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME: 23065-01 // 0272-23
EMPRESA: INTECSA-INARSA
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: AMPLIACIÓN LÍNEA 11 VALDEBEBAS, MADRID

ENSAYO DE PERMEABILIDAD TIPO LEFRANC CON NIVEL VARIABLE

FECHA: 19 de julio de 2023
REALIZADO POR: OLIVER FUENTES
SONDEO: ST-4.1 **TRAMO ENSAYADO:** **COTA INICIO (m):** 17,80
ENSAYO Nº: 1 **COTA FINAL (m):** 20,00

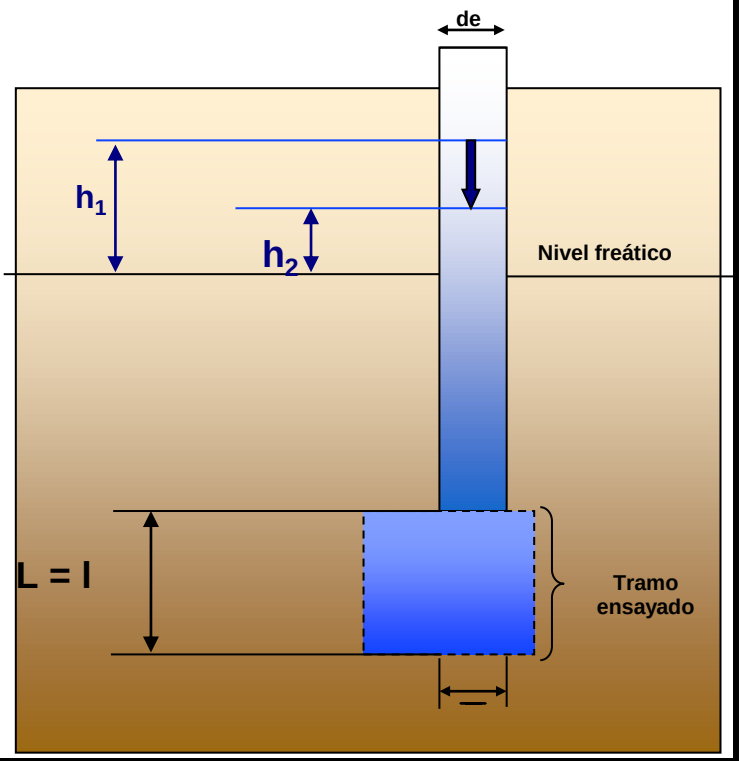
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

$$K = \frac{d_e^2 \ln(2L/d)}{8L \cdot t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K= Conductividad hidraúlica
h1, h2= altura del agua al principio y al final de un tiempo t
t = Tiempo trascurrido entre la observación h1y h2
L=Longitud de la zona filtrante
d= diametro de la zona filtrante
de=diametro de la entubación (puede ser igual a d)

Jimenez Salas (1976) , José A. *Geotecnia y cimientos II*. Editorial Rueda

CROQUIS DEL DISPOSITIVO



DATOS GENERALES

TIPO DE TERRENO: Arenas

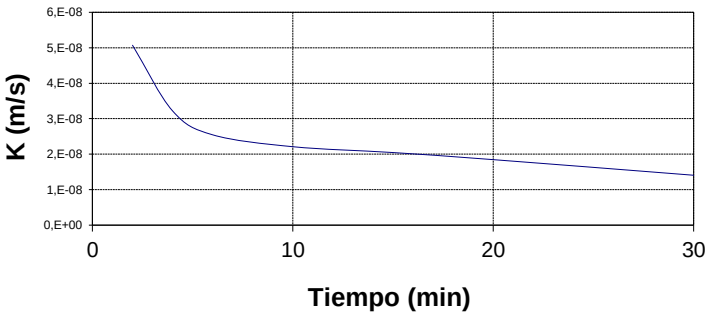
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): 17,80

PROFUNDIDAD REVESTIMIENTO (m): 20,00

DIÁMETRO SONDEO (cm): 8,6

PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m):

EVOLUCIÓN DE K CON EL TIEMPO



DATOS DEL ENSAYO

INTERVALO (min)	h1	h2	K (m/sg)	K (m/día)
0-2	53,00	52,85	5,071E-08	0,004381762
2-4	52,85	52,76	3,219E-08	0,002781553
4-6	52,76	52,68	2,546E-08	0,002199503
6-10	52,68	52,55	2,211E-08	0,00190995
10-15	52,55	52,40	2,046E-08	0,001767735
15-20	52,40	52,27	1,846E-08	0,001595294
20-30	52,27	52,06	1,406E-08	0,00121519

VALOR MEDIO (K) 0,00226 m/día

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME: 23065-01 // 0272-23
EMPRESA: INTECSA-INARSA
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: AMPLIACIÓN LÍNEA 11 VALDEBEBAS, MADRID

ENSAYO DE PERMEABILIDAD TIPO LEFRANC CON NIVEL VARIABLE

FECHA: 17 de agosto de 2023
REALIZADO POR: OLIVER FUENTES
SONDEO: ST-7.1 **TRAMO ENSAYADO:** **COTA INICIO (m):** 9,00
ENSAYO Nº: 1 **COTA FINAL (m):** 12,00

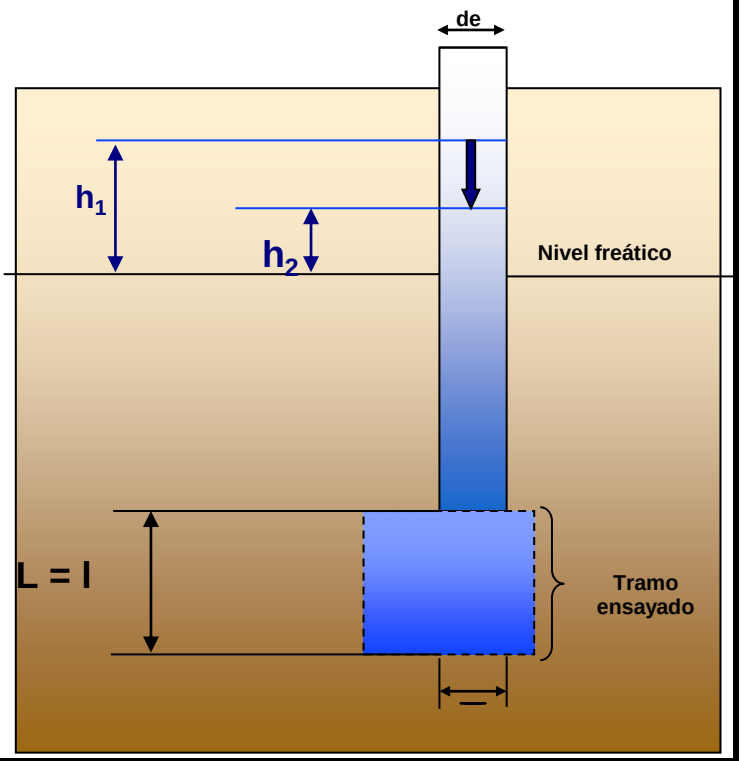
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

$$K = \frac{d_e^2 \ln(2L/d)}{8L \cdot t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K= Conductividad hidraúlica
h1, h2= altura del agua al principio y al final de un tiempo t
t = Tiempo trascurrido entre la observación h1y h2
L=Longitud de la zona filtrante
d= diametro de la zona filtrante
de=diametro de la entubación (puede ser igual a d)

Jimenez Salas (1976) , José A. *Geotecnia y cimientos II*. Editorial Rueda

CROQUIS DEL DISPOSITIVO



DATOS GENERALES

TIPO DE TERRENO: Arenas

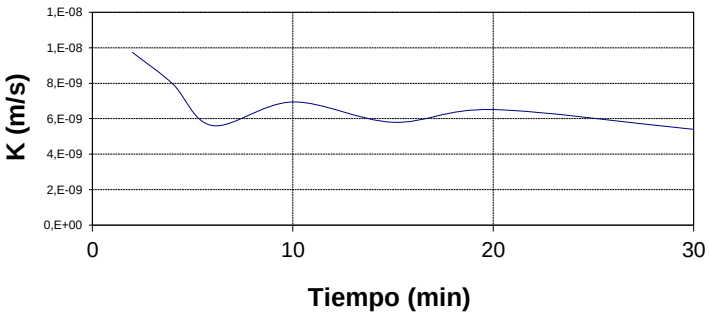
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): 12,00

PROFUNDIDAD REVESTIMIENTO (m): 9,00

DIÁMETRO SONDEO (cm): 8,6

PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m):

EVOLUCIÓN DE K CON EL TIEMPO



DATOS DEL ENSAYO

INTERVALO (min)	h1	h2
0-2	48,00	47,97
2-4	47,97	47,94
4-6	47,94	47,92
6-10	47,92	47,87
10-15	47,87	47,83
15-20	47,83	47,77
20-30	47,77	47,68

K (m/sg)	K (m/día)
9,736E-09	0,000841183
7,971E-09	0,000688671
5,612E-09	0,000484853
6,946E-09	0,0006001
5,799E-09	0,000501011
6,516E-09	0,000562971
5,399E-09	0,000466443

VALOR MEDIO (K) 0,00059 m/día

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME: 23065-01 // 0272-23
EMPRESA: INTECSA-INARSA
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: AMPLIACIÓN LÍNEA 11 VALDEBEBAS, MADRID

ENSAYO DE PERMEABILIDAD TIPO LEFRANC CON NIVEL VARIABLE

FECHA: 22 de agosto de 2023
REALIZADO POR: OLIVER FUENTES
SONDEO: ST-0.8 **TRAMO ENSAYADO:** **COTA INICIO (m):** 8,30
ENSAYO Nº: 1 **COTA FINAL (m):** 10,00

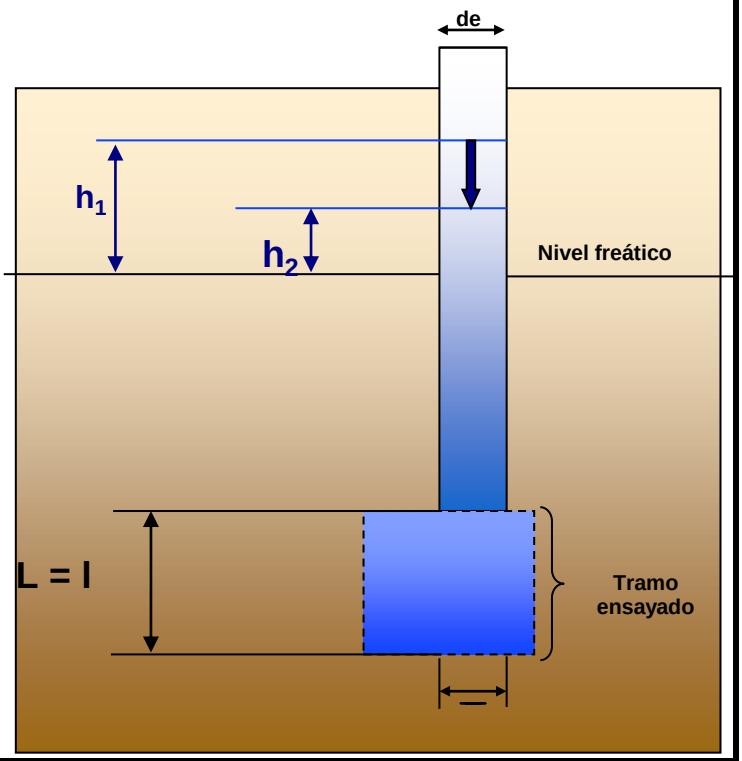
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

$$K = \frac{d_e^2 \ln(2L/d)}{8L \cdot t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K= Conductividad hidraúlica
h1, h2= altura del agua al principio y al final de un tiempo t
t = Tiempo trascurrido entre la observación h1y h2
L=Longitud de la zona filtrante
d= diametro de la zona filtrante
de=diametro de la entubación (puede ser igual a d)

Jimenez Salas (1976) , José A. *Geotecnia y cimientos II*. Editorial Rueda

CROQUIS DEL DISPOSITIVO



DATOS GENERALES

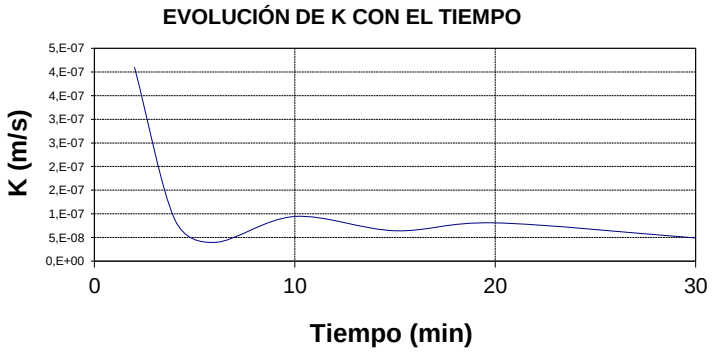
TIPO DE TERRENO: Arenas

PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): 10,00

PROFUNDIDAD REVESTIMIENTO (m): 8,30

DIÁMETRO SONDEO (cm): 8,6

PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m):



DATOS DEL ENSAYO

INTERVALO (min)	h1	h2
0-2	22,40	21,98
2-4	21,98	21,89
4-6	21,89	21,85
6-10	21,85	21,66
10-15	21,66	21,50
15-20	21,50	21,30
20-30	21,30	21,06

K (m/sg)	K (m/día)
4,096E-07	0,035388812
8,879E-08	0,007671257
3,958E-08	0,003419577
9,450E-08	0,008164476
6,418E-08	0,005544872
8,090E-08	0,006989408
4,904E-08	0,004237219

VALOR MEDIO (K) 0,01020 m/día

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME: 23065-01 // 0272-23
EMPRESA: INTECSA-INARSA
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: AMPLIACIÓN LÍNEA 11 VALDEBEBAS, MADRID

ENSAYO DE PERMEABILIDAD TIPO LEFRANC CON NIVEL VARIABLE

FECHA: 28 de agosto de 2023
REALIZADO POR: OLIVER FUENTES
SONDEO: ST-C-1 **TRAMO ENSAYADO:** **COTA INICIO (m):** 25,00
ENSAYO Nº: 1 **COTA FINAL (m):** 30,00

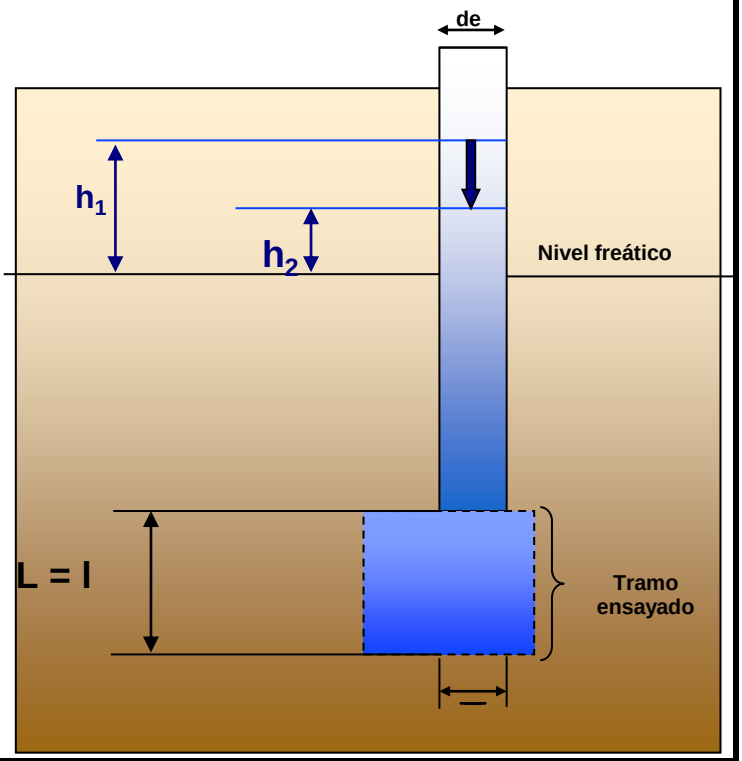
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

$$K = \frac{d_e^2 \ln(2L/d)}{8L \cdot t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K= Conductividad hidraúlica
h1, h2= altura del agua al principio y al final de un tiempo t
t = Tiempo trascurrido entre la observación h1y h2
L=Longitud de la zona filtrante
d= diametro de la zona filtrante
de=diametro de la entubación (puede ser igual a d)

Jimenez Salas (1976) , José A. *Geotecnia y cimientos II*. Editorial Rueda

CROQUIS DEL DISPOSITIVO



DATOS GENERALES

TIPO DE TERRENO: Arenas

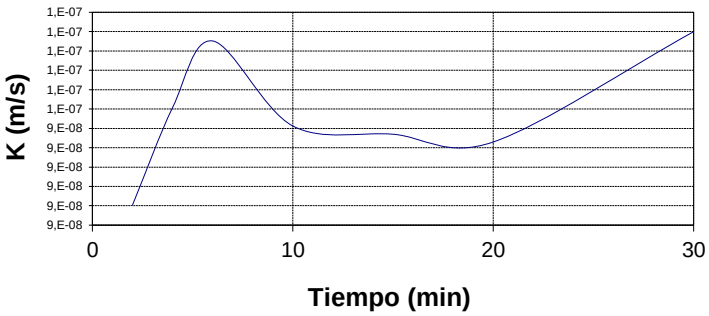
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): 30,00

PROFUNDIDAD REVESTIMIENTO (m): 25,00

DIÁMETRO SONDEO (cm): 8,6

PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m):

EVOLUCIÓN DE K CON EL TIEMPO



DATOS DEL ENSAYO

INTERVALO (min)	h1	h2	K (m/sg)	K (m/día)
0-2	39,50	39,13	9,004E-08	0,007779735
2-4	39,13	38,74	9,508E-08	0,008214774
4-6	38,74	38,34	9,852E-08	0,008512097
6-10	38,34	37,59	9,412E-08	0,008132279
10-15	37,59	36,68	9,370E-08	0,008095537
15-20	36,68	35,79	9,330E-08	0,008060839
20-30	35,79	33,97	9,900E-08	0,008553711

VALOR MEDIO (K) 0,00819 m/día

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME: 23065-01 // 0272-23
EMPRESA: INTECSA-INARSA
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: AMPLIACIÓN LÍNEA 11 VALDEBEBAS, MADRID

ENSAYO DE PERMEABILIDAD TIPO LEFRANC CON NIVEL VARIABLE

FECHA: 30 de agosto de 2023
REALIZADO POR: OLIVER FUENTES
SONDEO: ST-8.1 **TRAMO ENSAYADO:** **COTA INICIO (m):** 25,00
ENSAYO Nº: 1 **COTA FINAL (m):** 30,00

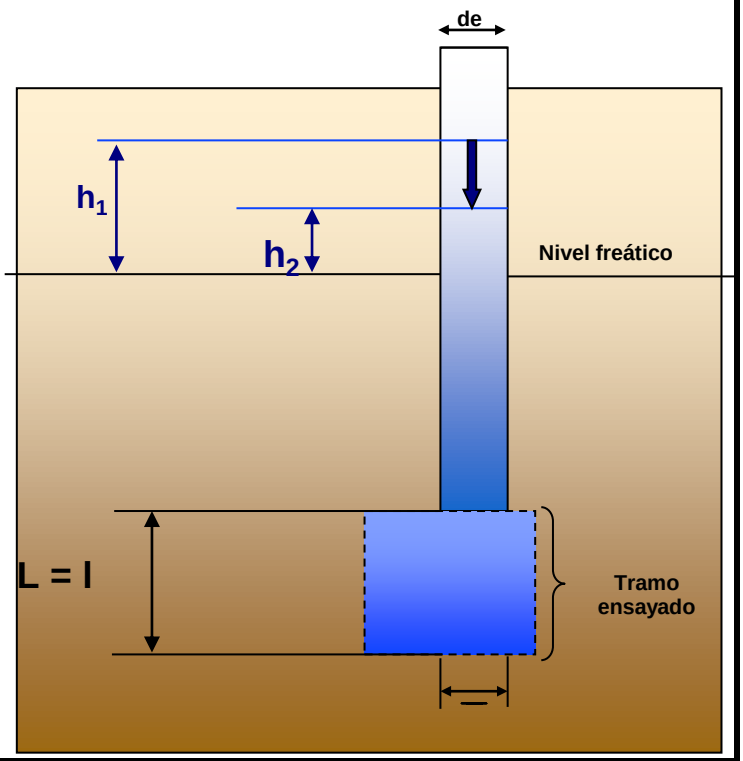
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

$$K = \frac{d_e^2 \ln(2L/d)}{8L \cdot t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K= Conductividad hidraúlica
h1, h2= altura del agua al principio y al final de un tiempo t
t = Tiempo trascurrido entre la observación h1y h2
L=Longitud de la zona filtrante
d= diametro de la zona filtrante
de=diametro de la entubación (puede ser igual a d)

Jimenez Salas (1976) , José A. *Geotecnia y cimientos II*. Editorial Rueda

CROQUIS DEL DISPOSITIVO



DATOS GENERALES

TIPO DE TERRENO: Arenas

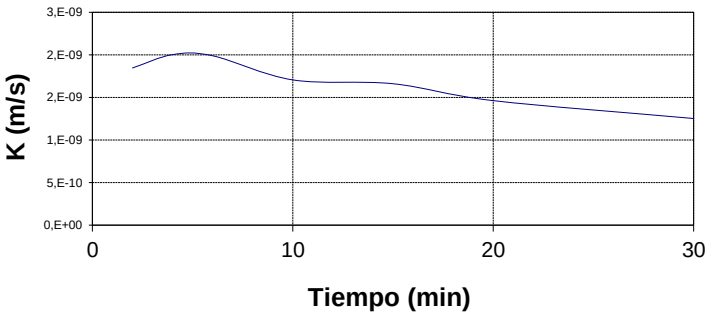
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): 30,00

PROFUNDIDAD REVESTIMIENTO (m): 25,00

DIÁMETRO SONDEO (cm): 8,6

PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m):

EVOLUCIÓN DE K CON EL TIEMPO



DATOS DEL ENSAYO

INTERVALO (min)	h1	h2	K (m/sg)	K (m/día)
0-2	67,00	66,99	1,847E-09	0,000159543
2-4	66,99	66,97	2,003E-09	0,000173077
4-6	66,97	66,96	1,989E-09	0,000171886
6-10	66,96	66,93	1,706E-09	0,000147373
10-15	66,93	66,91	1,661E-09	0,0001435
15-20	66,91	66,88	1,462E-09	0,000126351
20-30	66,88	66,84	1,253E-09	0,000108217

VALOR MEDIO (K) 0,00015 m/día

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME: 23065-01 // 0272-23
EMPRESA: INTECSA-INARSA
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: AMPLIACIÓN LÍNEA 11 VALDEBEBAS, MADRID

ENSAYO DE PERMEABILIDAD TIPO LEFRANC CON NIVEL VARIABLE

FECHA: 20 de noviembre de 2023
REALIZADO POR: JUAN NUEVO
SONDEO: ST-1.1 **TRAMO ENSAYADO:** **COTA INICIO (m):** 25,00
ENSAYO Nº: 1 **COTA FINAL (m):** 28,00

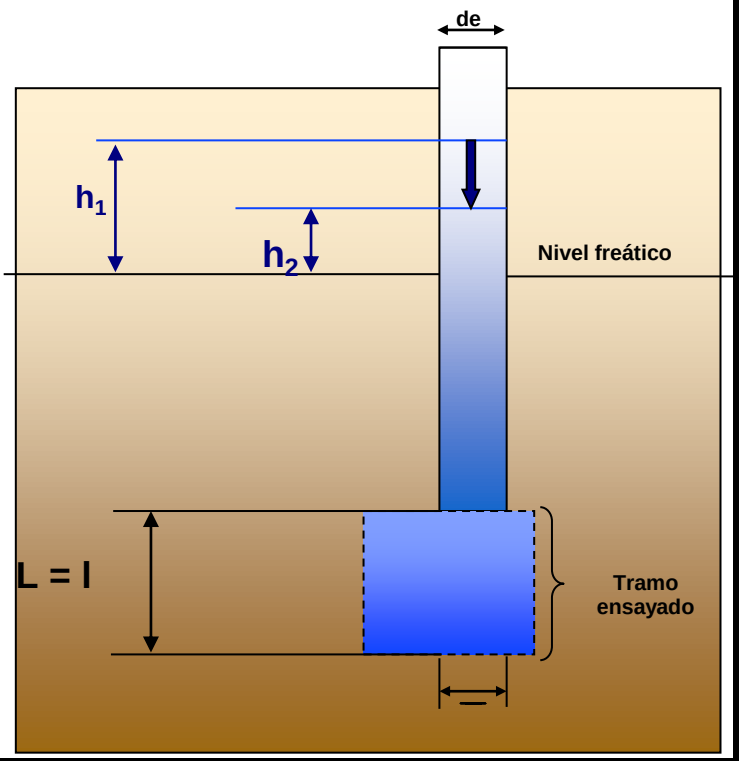
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

$$K = \frac{d_e^2 \ln(2L/d)}{8L \cdot t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K= Conductividad hidraúlica
h1, h2= altura del agua al principio y al final de un tiempo t
t = Tiempo trascurrido entre la observación h1y h2
L=Longitud de la zona filtrante
d= diametro de la zona filtrante
de=diametro de la entubación (puede ser igual a d)

Jimenez Salas (1976) , José A. *Geotecnia y cimientos II*. Editorial Rueda

CROQUIS DEL DISPOSITIVO



DATOS GENERALES

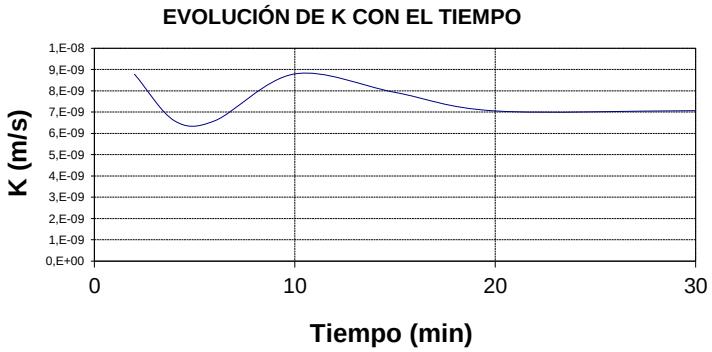
TIPO DE TERRENO: Arenas

PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): 28,00

PROFUNDIDAD REVESTIMIENTO (m): 25,00

DIÁMETRO SONDEO (cm): 8,6

PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m):



DATOS DEL ENSAYO

INTERVALO (min)	h1	h2
0-2	64,50	64,46
2-4	64,46	64,43
4-6	64,43	64,40
6-10	64,40	64,32
10-15	64,32	64,23
15-20	64,23	64,15
20-30	64,15	63,99

K (m/sg)	K (m/día)
8,782E-09	0,000758758
6,590E-09	0,000569377
6,593E-09	0,000569643
8,798E-09	0,000760173
7,929E-09	0,00068506
7,057E-09	0,000609749
7,070E-09	0,000610891

VALOR MEDIO (K) 0,00065 m/día

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME: 23065-01 // 0272-23
EMPRESA: INTECSA-INARSA
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: AMPLIACIÓN LÍNEA 11 VALDEBEBAS, MADRID

ENSAYO DE PERMEABILIDAD TIPO LEFRANC CON NIVEL VARIABLE

FECHA: 28 de noviembre de 2023
REALIZADO POR: JUAN NUEVO
SONDEO: ST-AV-1 **TRAMO ENSAYADO:** **COTA INICIO (m):** 23,00
ENSAYO Nº: 2 **COTA FINAL (m):** 24,10

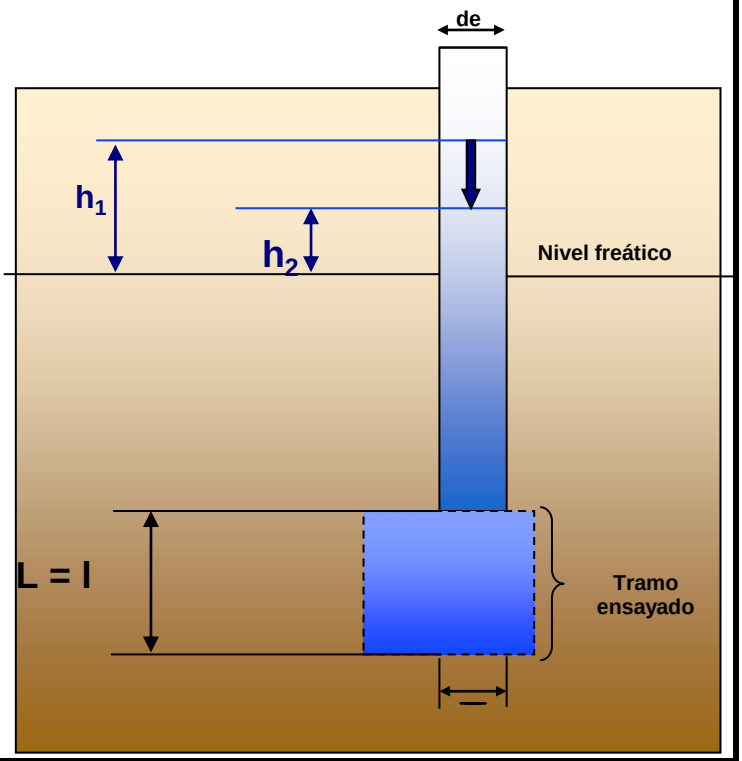
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

$$K = \frac{d_e^2 \ln(2L/d)}{8L \cdot t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K= Conductividad hidraúlica
h1, h2= altura del agua al principio y al final de un tiempo t
t = Tiempo trascurrido entre la observación h1y h2
L=Longitud de la zona filtrante
d= diametro de la zona filtrante
de=diametro de la entubación (puede ser igual a d)

Jimenez Salas (1976) , José A. *Geotecnia y cimientos II*. Editorial Rueda

CROQUIS DEL DISPOSITIVO



DATOS GENERALES

TIPO DE TERRENO: Arenas

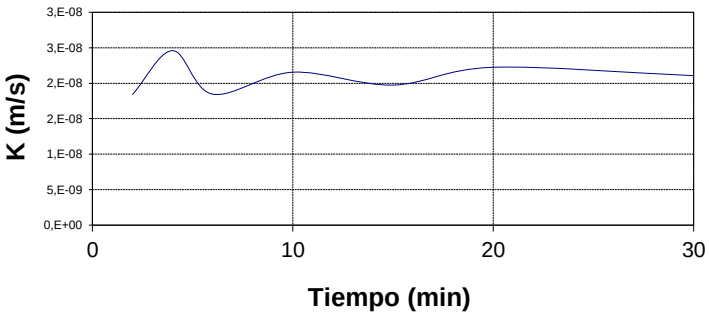
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): 24,10

PROFUNDIDAD REVESTIMIENTO (m): 23,00

DIÁMETRO SONDEO (cm): 8,6

PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m):

EVOLUCIÓN DE K CON EL TIEMPO



DATOS DEL ENSAYO

INTERVALO (min)	h1	h2	K (m/sg)	K (m/día)
0-2	48,00	47,97	1,843E-08	0,001592622
2-4	47,97	47,93	2,460E-08	0,002125046
4-6	47,93	47,90	1,846E-08	0,001594949
6-10	47,90	47,83	2,156E-08	0,001862718
10-15	47,83	47,75	1,974E-08	0,001705729
15-20	47,75	47,66	2,225E-08	0,001922364
20-30	47,66	47,49	2,107E-08	0,001820529

VALOR MEDIO (K) 0,00180 m/día

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME: 23065-01 // 0272-23
EMPRESA: INTECSA-INARSA
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: AMPLIACIÓN LÍNEA 11 VALDEBEBAS, MADRID

ENSAYO DE PERMEABILIDAD TIPO LEFRANC CON NIVEL VARIABLE

FECHA: 12 de diciembre de 2023
REALIZADO POR: RICARDO IGLESIAS
SONDEO: ST-1.3 **TRAMO ENSAYADO:** **COTA INICIO (m):** 30,00
ENSAYO Nº: 3 **COTA FINAL (m):** 32,70

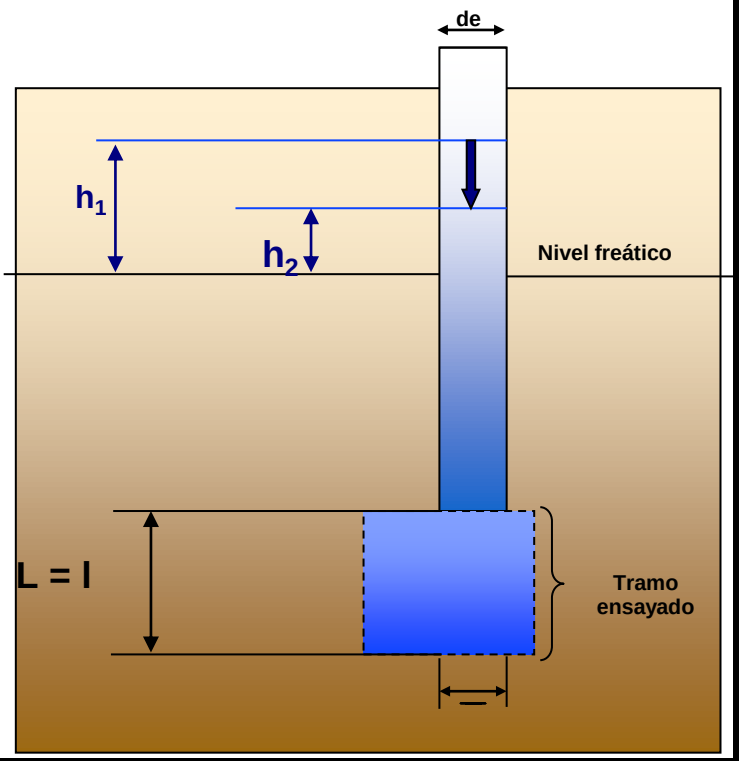
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

$$K = \frac{d_e^2 \ln(2L/d)}{8L \cdot t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K= Conductividad hidraúlica
h1, h2= altura del agua al principio y al final de un tiempo t
t = Tiempo trascurrido entre la observación h1y h2
L=Longitud de la zona filtrante
d= diametro de la zona filtrante
de=diametro de la entubación (puede ser igual a d)

Jimenez Salas (1976) , José A. *Geotecnia y cimientos II*. Editorial Rueda

CROQUIS DEL DISPOSITIVO



DATOS GENERALES

TIPO DE TERRENO: Arenas

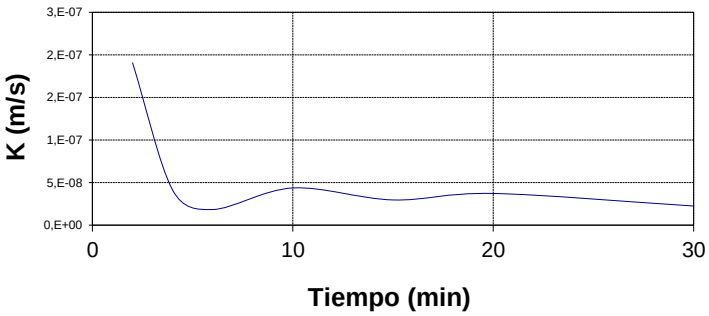
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): 32,70

PROFUNDIDAD REVESTIMIENTO (m): 30,00

DIÁMETRO SONDEO (cm): 8,6

PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m):

EVOLUCIÓN DE K CON EL TIEMPO



DATOS DEL ENSAYO

INTERVALO (min)	h1	h2
0-2	34,00	33,58
2-4	33,58	33,49
4-6	33,49	33,45
6-10	33,45	33,26
10-15	33,26	33,10
15-20	33,10	32,90
20-30	32,90	32,66

K (m/sg)	K (m/día)
1,907E-07	0,016473189
4,117E-08	0,003556767
1,833E-08	0,001583855
4,369E-08	0,003774634
2,959E-08	0,002556321
3,719E-08	0,003212835
2,246E-08	0,001940641

VALOR MEDIO (K) 0,00473 m/día

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME: 23065-01 // 0272-23
EMPRESA: INTECSA-INARSA
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: AMPLIACIÓN LÍNEA 11 VALDEBEBAS, MADRID

ENSAYO DE PERMEABILIDAD TIPO LEFRANC CON NIVEL VARIABLE

FECHA: 17 de enero de 2024
REALIZADO POR: RICARDO IGLESIAS
SONDEO: ST-6.1 **TRAMO ENSAYADO:** **COTA INICIO (m):** 24,00
ENSAYO Nº: 4 **COTA FINAL (m):** 25,20

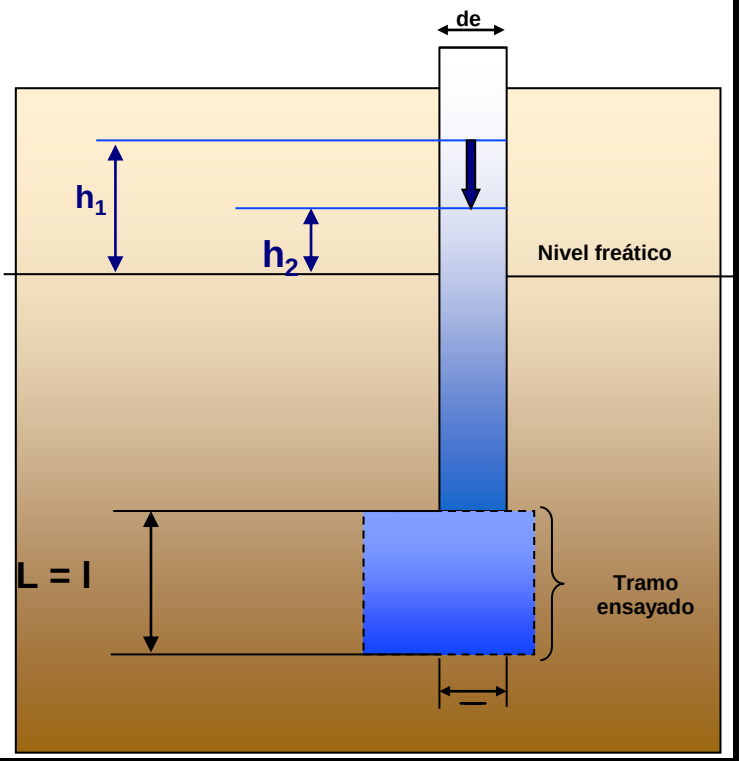
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

$$K = \frac{d_e^2 \ln(2L/d)}{8L \cdot t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K= Conductividad hidraúlica
h1, h2= altura del agua al principio y al final de un tiempo t
t = Tiempo trascurrido entre la observación h1y h2
L=Longitud de la zona filtrante
d= diametro de la zona filtrante
de=diametro de la entubación (puede ser igual a d)

Jimenez Salas (1976) , José A. *Geotecnia y cimientos II*. Editorial Rueda

CROQUIS DEL DISPOSITIVO



DATOS GENERALES

TIPO DE TERRENO: Arenas

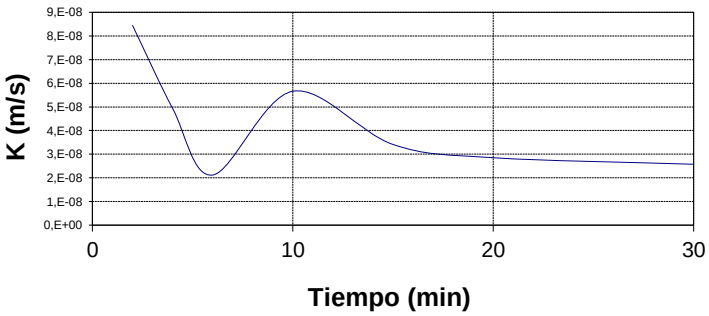
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): 25,20

PROFUNDIDAD REVESTIMIENTO (m): 24,00

DIÁMETRO SONDEO (cm): 8,6

PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m):

EVOLUCIÓN DE K CON EL TIEMPO



DATOS DEL ENSAYO

INTERVALO (min)	h1	h2	K (m/sg)	K (m/día)
0-2	39,50	39,38	8,444E-08	0,007295512
2-4	39,38	39,31	4,937E-08	0,004265989
4-6	39,31	39,28	2,119E-08	0,001830607
6-10	39,28	39,12	5,664E-08	0,004893456
10-15	39,12	39,00	3,410E-08	0,002946595
15-20	39,00	38,90	2,850E-08	0,00246243
20-30	38,90	38,72	2,574E-08	0,002224184

VALOR MEDIO (K) 0,00370 m/día

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME: 23065-01 // 0272-23
EMPRESA: INTECSA-INARSA
PETICIONARIO: FRANCISCO SALINAS
OBRA: AMPLIACIÓN LÍNEA 11 VALDEBEBAS, MADRID

ENSAYO DE PERMEABILIDAD TIPO LEFRANC CON NIVEL VARIABLE

FECHA: 23 de enero de 2024
REALIZADO POR: RICARDO IGLESIAS
SONDEO: ST-5.6 **TRAMO ENSAYADO:** **COTA INICIO (m):** 19,00
ENSAYO Nº: 5 **COTA FINAL (m):** 20,00

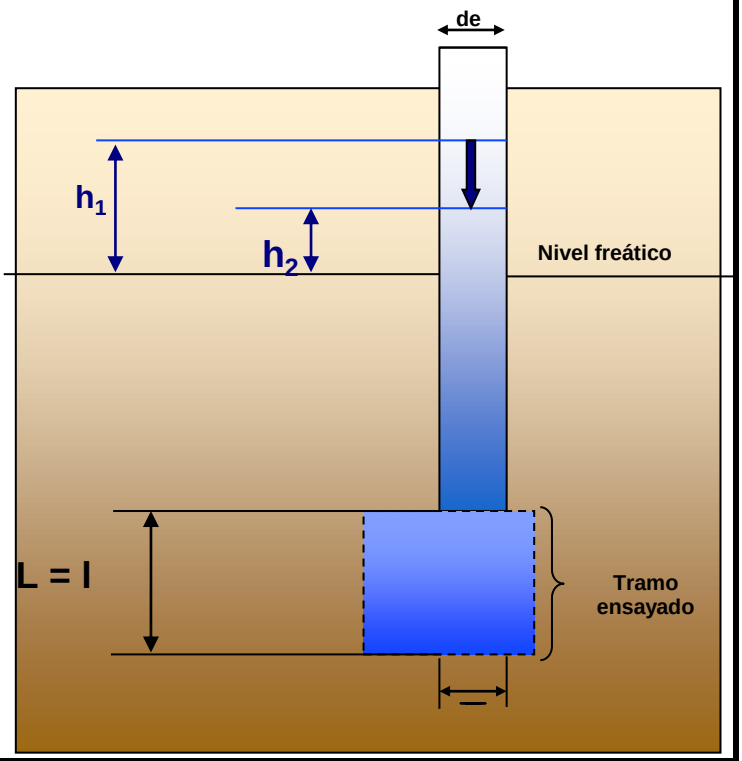
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

$$K = \frac{d_e^2 \ln(2L/d)}{8L \cdot t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K= Conductividad hidraúlica
h1, h2= altura del agua al principio y al final de un tiempo t
t = Tiempo trascurrido entre la observación h1y h2
L=Longitud de la zona filtrante
d= diametro de la zona filtrante
de=diametro de la entubación (puede ser igual a d)

Jimenez Salas (1976) , José A. *Geotecnia y cimientos II*. Editorial Rueda

CROQUIS DEL DISPOSITIVO



DATOS GENERALES

TIPO DE TERRENO: Arcilla

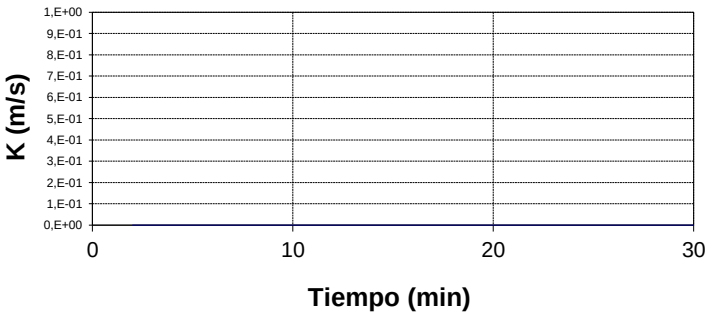
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): 20,00

PROFUNDIDAD REVESTIMIENTO (m): 19,00

DIÁMETRO SONDEO (cm): 8,6

PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m):

EVOLUCIÓN DE K CON EL TIEMPO



DATOS DEL ENSAYO

INTERVALO (min)	h1	h2	K (m/sg)	K (m/día)
0-2	22,00	22,00	0,000E+00	0
2-4	22,00	22,00	0,000E+00	0
4-6	22,00	22,00	0,000E+00	0
6-10	22,00	22,00	0,000E+00	0
10-15	22,00	22,00	0,000E+00	0
15-20	22,00	22,00	0,000E+00	0
20-30	22,00	22,00	0,000E+00	0

VALOR MEDIO (K) 0,00000 m/día

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

APÉNDICE 5. CAMPAÑA GEOTÉCNICA. CUADROS RESUMEN DE ENSAYOS.

TABLA GENERAL DE ENSAYOS DE LABORATORIO POR SONDEOS

					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple		Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																											Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
S0-2.3.1	MI-1	5,0	5,5	R																T.arenoso																		
S0-2.3.1	TP-1	6,9	7,1						100	100	100	93	73	58,5	40,7	21,2	19,5	CL	A-7-6(9)	T.arenoso															1,05			
S0-2.3.1	MI-2	10,0	10,3	R																Tosco																		
S0-2.3.1	MI-3	15,0	15,2	R	11,7	1,96	2,18		100	100	100	97	76	48,0	34,9	20,8	14,1	SC	A-6(4)	T.arenoso					2,5 Marginal							0		1,31				
S0-2.3.1	TP-2	18,8	19,0						100	100	100	98	75	46,7	33,5	24,0	9,5	SM	A-4(2)	T.arenoso	2,9	262													0,96		< 25	
S0-2.3.1	MI-4	20,0	20,1	R																Ar.miga																		
S0-2.3.2	MI-1	3,0	3,3	R					100	100	100	100	85	55,5	33,2	20,2	13,0	CL	A-6(5)	T.arenoso															0,46			
S0-2.3.2	SPT-1	3,3	3,8	68																T.arenoso																		
S0-2.3.2	MI-2	6,0	6,2	R	12,0	1,89	2,12		100	100	100	98	78	45,4	33,5	24,2	9,3	SM	A-4(2)	T.arenoso					0,8 No crític.										1,01			
S0-2.3.2	SPT-2	6,2	6,8	68																T.arenoso																		
S0-2.3.2	MI-3	9,4	9,7	R					100	100	100	98	61	35,7	35,9	19,4	16,5	SC	A-6(1)	Ar.tosquiza	3,4	262																
S0-2.3.2	SPT-3	9,7	10,1	R																Ar.tosquiza																		
S0-2.3.2	MA-1	11,7	11,9						100	100	100	93	55	31,9	31,9	20,3	11,6	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																		
S0-2.3.2	SPT-4	12,0	12,4	R																Ar.tosquiza																		
S0-2.3.2	MA-2	15,0	15,1						100	100	99	87	48	27,8	29,9	20,0	9,9	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza												150		1,50				
S0-2.3.2	MA-3	18,0	18,2						100	100	96	84	44	24,4	32,6	22,1	10,5	SC	A-2-6(0)	Ar.miga																	< 25	
ST-0.8	MI-1	3,0	3,6	46					100	100	93	76	30	16,0	39,5	27,2	12,3	SM	A-2-6(0)	Ar.miga																		
ST-0.8	SPT-1	3,6	4,2	25																Ar.Miga																		
ST-0.8	MI-2	6,0	6,6	61					100	100	98	86	44	25,0	39,2	25,0	14,2	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																		
ST-0.8	SPT-2	6,6	7,2	18																Ar.tosquiza																		
ST-0.8	MI-3	9,0	9,4	R																Ar.tosquiza																		
ST-0.8	SPT-3	9,4	10,0	37					100	100	99	90	34	17,5	28,9	19,0	9,9	SC	A-2-4(0)	Ar.miga												0		0,93				
ST-0.8	TP-1	10,9	11,2		13,6	1,83	2,07		100	100	100	100	89	58,9	33,7	24,1	9,6	ML	A-4(5)	T.arenoso																		
ST-0.8	SPT-4	12,1	12,7	56					100	100	100	99	94	80,5	33,7	23,1	10,6	CL	A-6(8)	Tosco																		
ST-0.8	TP-2	12,7	12,9						100	100	100	100	90	48,9	32,1	22,6	9,5	SC	A-4(3)	T.arenoso	2,5	262	15				CCD			29,9	0,2							
ST-0.8	TP-3	14,5	14,8						100	100	100	100	88	74,3	40,0	22,3	17,7	CL	A-6(11)	Tosco							TxCU	34,4	118,0	29,1	67,0							
ST-0.8	SPT-5	15,0	15,5	R																Tosco												25		1,68				
ST-0.8	TP-4	17,4	17,8		15,0	1,83	2,10		100	100	100	100	91	55,4	32,9	21,9	11,0	CL	A-6(4)	T.arenoso				0,32														
ST-0.8	SPT-6	18,0	18,6	62																T.arenoso					1,5 No crític.													
ST-0.8	TP-5	20,6	20,8		13,3	1,76	1,99		100	100	100	100	93	56,4	31,5	22,5	9,0	CL	A-4(4)	T.arenoso					1,8 No crític.													
ST-0.8	SPT-7	21,0	21,4	R																T.arenoso																		
ST-4.1	MI-1	3,0	3,6	13					100	100	99	96	72	40,6	36,6	27,2	9,4	SM	A-4(1)	Relleno																		
ST-4.1	SPT-1	3,6	4,2	17																Relleno																		
ST-4.1	MI-2	6,0	6,6	19	5,7	2,10			100	98	94	87	51	29,5	28,0	19,1	8,9	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza	2,7	262													0,89			
ST-4.1	SPT-2	6,6	7,2	33																Ar.tosquiza																		
ST-4.1	MI-3	9,0	9,1	R																Ar.miga																		
ST-4.1	SPT-3	9,1	9,6	68	9,1	1,97	2,15		100	100	97	82	34	17,7	32,8	21,8	11,0	SC	A-2-6(0)	Ar.miga																		
ST-4.1	SPT-4	12,0	12,6	59																Ar.miga																		
ST-4.1	SPT-5	15,0	15,5	R	10,2	1,80	1,99		100	97	93	81	27	12,3	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Ar.miga																		
ST-4.1	SPT-6	18,0	18,5	72																Ar.tosquiza																		
ST-4.1	TP-1	20,9	21,1		12,3	1,95			100	98	94	82	51	29,3	31,3	23,0	8,3	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza	0,8	78			0,0 No crític.													
ST-4.1	TP-2	23,9	24,1																	Tosco					0,5 No crític.													
ST-4.1	TP-3	26,9	27,1		18,2	1,58			100	100	100	100	97	75,4	32,6	24,6	8,0	ML	A-4(8)	Tosco			50				TxUU	14,5	249									
ST-4.1	TP-4	30,4	30,7		21,9	1,52	1,85		100	100	100	100	98	89,7	52,1	33,5	18,6	MH	A-7-5(14)	Tosco							TxCU	22,44	225	22,0	153,0	75		2,75				
ST-4.1	TP-5	33,5	33,7		18,7	1,57			100	100	100	100	84	53,7	45,6	32,0	13,6	ML	A-7-5(6)	T.arenoso			65															
ST-4.1	TP-8	42,3	42,6		15,7	1,64			100	100	100	99	93	71,7	39,0	27,7	11,3	ML	A-6(8)	Tosco	3,4	333	22									300						SÍ

TABLA GENERAL DE ENSAYOS DE LABORATORIO POR SONDEOS

					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple		Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																											Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Guly	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-4.1	TP-10	48,1	48,4		13,6	1,70	2,02		100	100	100	98	76	47,3	34,2	25,5	8,7	SM	A-4(2)	T.arenoso							CCU	29,2	33,0									
ST-4.1	TP-11	51,1	51,5		14,0	1,83														T.arenoso				0,26														
ST-7.1	MI-1	3,0	3,6	13																Aluvial												175	65		0,96			
ST-7.1	SPT-1	3,6	4,2	11																Ar.tosquiza																		
ST-7.1	MI-2	6,0	6,6	32					100	100	100	99	89	65,4	37,1	27,6	9,5	ML	A-4(6)	Tosco							CCD			28,3	0,3							
ST-7.1	SPT-2	6,6	7,2	37																Tosco																		
ST-7.1	TP-1	9,0	9,2						100	100	100	100	94	72,3	35,9	21,1	14,8	CL	A-6(9)	Tosco	3,8	373																
ST-7.1	SPT-3	9,2	9,7	R																Tosco																		
ST-7.1	MI-3	12,0	12,3	R					100	100	100	99	81	51,1	33,9	24,6	9,3	ML	A-4(3)	T.arenoso	3,8	373										0		1,68				
ST-7.1	SPT-4	12,3	12,7	R																T.arenoso																		
ST-7.1	SPT-5	15,0	15,3	R																T.arenoso																		
ST-7.1	TP-2	15,6	15,9																	T.arenoso																		
ST-7.1	TP-3	17,7	18,0						100	100	100	99	82	42,6	28,8	22,1	6,7	SM -SC	A-4(2)	T.arenoso					0,0 No crític.		TxCU	32,72	309	34,4	189,0							
ST-7.1	TP-4	20,7	21,0						100	100	100	100	90	41,5	N.P	N.P	N.P	SM	A-4(1)	T.arenoso			7															
ST-7.1	TP-5	23,7	24,1						100	100	100	99	87	58,7	38,1	27,2	11,0	ML	A-6(5)	T.arenoso					1,8 No crític.		TxUU	28,4	223			0		0,93				SÍ
ST-7.1	TP-6	26,7	27,1																	Tosco																		
ST-7.1	TP-7	31,0	31,3																	Tosco																		
ST-7.1	TP-8	32,7	33,0						100	100	100	100	96	74,2	45,8	29,0	16,8	ML	A-7-6(12)	Tosco				0,69														
ST-7.1	TP-9	36,0	36,3						100	100	98	87	61	38,6	36,7	23,5	13,2	SC	A-6(2)	Ar.tosquiza	1,6	157										0		1,87				
ST-7.1	TP-10	39,0	39,3																	T.arenoso																		
ST-7.1	TP-11	42,0	42,3																	Tosco																		
ST-7.1	TP-12	45,0	45,3						100	100	100	100	95	75,8	39,9	26,3	13,6	ML	A-6(10)	Tosco	4,7	461																
ST-7.1	TP-13	47,7	48,0																	Tosco																		
ST-8.1	MI-1	3,0	3,6	39				###	100	100	97	77	36	20,5	44,7	28,4	16,3	SM	A-2-7(0)	Relleno						0,549						150	38	1,87	1,09			
ST-8.1	SPT-1	3,6	4,2	39																Relleno																		
ST-8.1	MI-2	6,0	6,3	R					100	100	99	96	75	48,0	35,2	24,1	11,1	SC	A-6(3)	T.arenoso																		
ST-8.1	SPT-2	6,3	6,9	47	12,5	1,91	2,14													T.arenoso																		
ST-8.1	MI-3	9,0	9,3	R					100	100	100	99	82	55,9	34,4	22,0	12,4	CL	A-6(5)	T.arenoso				-0,01			CCU	31,9	0,25									
ST-8.1	SPT-3	9,3	9,7	R																T.arenoso																		
ST-8.1	MA-1	12,0	12,2						100	100	99	95	51	19,4	26,3	20,6	5,7	SM-SC	A-2-4(0)	Ar.miga																		
ST-8.1	SPT-4	12,2	12,8	54																Ar.miga																		
ST-8.1	TP-1	14,7	15,0						100	100	100	99	88	70,3	39,5	23,8	15,7	CL	A-6(9)	Tosco							TxUU	20,78	178									
ST-8.1	SPT-5	15,0	15,6	56																Ar.miga																		
ST-8.1	TP-2	17,8	18,0						100	100	100	98	70	55,9	45,0	25,2	19,8	CL	A-7-6(9)	T.arenoso	2,7	265																
ST-8.1	SPT-6	18,8	19,2	R																Ar.miga												50		1,68				
ST-8.1	TP-3	21,3	21,6						100	100	100	98	68	44,1	35,5	22,2	13,3	SC	A-6(3)	T.arenoso																		
ST-8.1	SPT-7	22,0	22,3	R																T.arenoso																		
ST-8.1	MA-2	23,8	24,1		12,9	1,83	2,06		100	100	99	94	62	33,2	32,3	24,6	7,7	SM	A-2-4(0)	Ar.tosquiza																		
ST-8.1	MA-3	26,9	27,1						100	100	98	88	53	30,7	33,7	23,5	10,2	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																		
ST-8.1	MA-4	29,9	30,1																	Ar.miga																		
ST-8.1	MA	33,0	33,2						100	100	95	84	37	10,8	N.P	N.P	N.P	SW-SM	A-1-b(0)	Ar.miga				-0,03														
ST-8.1	TP-4	36,1	36,4						100	100	100	100	90	57,6	37,3	22,2	15,1	CL	A-6(7)	T.arenoso																		
ST-8.1	TP-5	39,1	39,4						100	100	100	100	87	51,7	33,3	24,9	8,4	ML	A-4(3)	T.arenoso			5				TxCD			38,4	18							
ST-8.1	TP-6	42,3	42,6						100	100	100	100	81	49,8	33,8	19,2	14,6	SC	A-6(5)	T.arenoso	3,6	353																
ST-8.1	TP-7	45,3	45,6																	Ar.miga																		
ST-8.1	TP-8	48,3	48,5						100	100	100	100	99	88,3	51,8	29,3	22,5	MH	A-7-6(15)	Tosco			22									0		1,12				SÍ

TABLA GENERAL DE ENSAYOS DE LABORATORIO POR SONDEOS

					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple		Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																											Tipo	Totales		Efectivas									
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-8.1	TP-9	50,7	51,0						100	100	100	100	92	66,0	39,0	22,9	16,1	CL	A-6(9)	Tosco																			
ST-8.1	TP-10	53,7	54,0						100	100	100	100	100	97,1	61,7	29,1	32,6	CH	A-7-6(20)	Tosco							CCU	22,18	0,42									
ST-8.1	TP-11	56,7	57,1																	Tosco																		
ST-8.1	TP-12	59,7	60,0						100	100	100	100	95	73,2	68,5	28,9	39,6	CH	A-7-6(19)	Tosco	5,3	520																	
ST-8.1	TP-13	62,7	63,0																	Tosco																		
ST-8.1	TP-14	65,7	66,0		15,6	1,74	2,01		100	100	100	100	96	83,3	43,1	24,4	18,7	CL	A-7-6(12)	Tosco																		
ST-C.1	MI-1	3,0	3,6	20	11,2	1,91	2,12		100	100	100	96	55	33,8	36,3	25,9	10,4	SM	A-2-6(0)	Ar.tosquiza												75	30	1,68	0,91			
ST-C.1	SPT-1	3,6	4,2	18																Ar.tosquiza																		
ST-C.1	MI-2	6,0	6,6	22																Ar.tosquiza																		
ST-C.1	SPT-2	6,6	7,2	26					100	97	96	86	52	28,8	31,1	20,6	10,5	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																		
ST-C.1	MI-3	9,0	9,6	29					100	100	99	91	48	29,3	37,0	21,2	15,8	SC	A-2-6(1)	Ar.tosquiza																		
ST-C.1	SPT-3	9,6	10,2	18																Ar.tosquiza																		
ST-C.1	MI-4	12,0	12,3	R																Ar.tosquiza																		
ST-C.1	SPT-4	12,3	12,8	44																Ar.tosquiza																		
ST-C.1	TP-1	15,2	15,4						100	100	99	90	62	39,3	38,5	28,5	10,0	SM	A-4(1)	Ar.tosquiza	1,3	127										250		1,87				
ST-C.1	SPT-5	15,6	16,0	R																Ar.tosquiza																		
ST-C.1	MA-1	17,8	18,0																	Ar.tosquiza																		
ST-C.1	SPT-6	18,2	18,5	R																Ar.tosquiza																		
ST-C.1	TP-2	20,9	21,1						100	100	100	98	70	49,2	41,5	28,3	13,2	SM	A-7-6(4)	T.arenoso	3,8	373			0,0 No crític.							450		1,31				SÍ
ST-C.1	SPT-7	21,3	21,7	R																T.arenoso																		
ST-C.1	MA-2	24,0	24,2																	T.arenoso																		
ST-C.1	TP-3	26,8	27,0						100	100	100	96	62	43,4	42,8	26,1	16,7	SC	A-7-6(4)	T.arenoso			47															
ST-C.1	MA-3	29,8	30,0																	Ar.miga																		
ST-C.1	TP-4	33,8	34,0						100	100	100	100	88	62,4	37,2	28,1	9,1	ML	A-4(5)	Tosco				2,15														
ST-C.1	TP-5	36,1	36,4						100	100	100	99	92	70,4	36,1	25,7	10,4	ML	A-6(7)	Tosco							TxUU	28,86	118,0									
ST-C.1	TP-6	38,9	39,1						100	100	100	96	58	33,8						Ar.tosquiza																		
ST-0.1.1	MI-1	3,5	3,8	R																Ar.tosquiza																		
ST-0.1.1	SPT-1	3,8	4,4	61					100	100	100	96	58	34	28	20	8	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza													35					
ST-0.1.1	SPT-2	6,2	6,8	70																Ar.tosquiza																		
ST-0.1.1	SPT-3	9,5	10,1	63																Ar.tosquiza																		
ST-0.1.1	SPT-4	12,3	12,7	89	10,0	1,72	1,89													Ar.tosquiza																		
ST-0.1.1	SPT-5	14,6	15,4	69																Ar.tosquiza																		
ST-0.1.1	TP-2	16,7	17,0						100	100	100	97	63	31	36	22	14	SC	A-2-6(1)	Ar.tosquiza	0,3	29													0,58			
ST-0.1.1	SPT-6	17,8	18,2																	T.arenoso																		
ST-0.1.1	TP-3	20,2	20,5		18,1	1,64	1,93													T.arenoso							CUU	30,6	0,6									
ST-0.1.1	TP-4	23,2	23,5																	T.arenoso					2,5 Marginal													
ST-0.1.1	TP-5	25,9	26,1																	T.arenoso	1,7	167	17															
ST-0.1.1	TP-6	28,9	29,2						100	100	100	100	80	46	41	27	14	SM	A-7-6(3)	T.arenoso												50		2				
ST-0.1.1	TP-7	32,9	33,2																	T.arenoso				1														SÍ
ST-0.1.1	TP-8	34,5	34,8		12	2	2		100	100	100	98	73	46	29	17	12	SC	A-6(3)	T.arenoso							TxCU	26,1	57,0	,	,	250		1				
ST-0.1.1	MA-3	45,0	45,2						100	100	99	95	65	38	29	18	10	SC	A-6(1)	Ar.tosquiza												50		1				
ST-1.1	MI-1	3,0	3,6	25																Ar.miga																		
ST-1.1	SPT-1	3,6	4,2	32																Ar.miga																		
ST-1.1	MI-2	6,3	6,4	R																Ar.miga																		
ST-1.1	SPT-2	6,4	7,0	57					100	100	99	83	33	17	26	21	5	SM-SC	A-1-b(0)	Ar.miga												400	34	2				
ST-1.1	SPT-3	9,3	9,9	51																T.arenoso																		
ST-1.1	TP-1	10,0	10,4		12	2	2													T.arenoso						0,377									0,47			
ST-1.1	SPT-4	12,3	12,9	72					100	100	97	82	29	11	N.P.	N.P.	N.P.	SW-SM	A-1-b(0)	Ar.miga																		

TABLA GENERAL DE ENSAYOS DE LABORATORIO POR SONDEOS

					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple		Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																											Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Guly	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-1.1	SPT-5	15,1	15,5	90																Ar.tosquiza																		
ST-1.1	TP-2	16,7	17,0																	Tosco							TxCU	30	17	,	,							
ST-1.1	SPT-6	17,5	17,9	86	9	1	2													Ar.tosquiza																		
ST-1.1	TP-3	19,0	19,3						100	100	100	100	91	77	39	23	16	CL	A-6(10)	Tosco						0,424	CUU	27	1			300		1				
ST-1.1	SPT-7	21,2	21,3	R																T.arenoso																		
ST-1.1	TP-4	24,0	24,3																	T.arenoso	5,0	490	55														sí
ST-1.1	SPT-8	24,8	25,2	90					100	100	100	99	94	67	32	22	10	CL	A-4(6)	Tosco												200		2				
ST-1.1	TP-5	26,5	26,8																	T.arenoso					1 No crític.		TxUU	33	63									
ST-1.1	SPT-9	28,0	28,6	71																T.arenoso																		
ST-1.1	TP-6	31,1	31,4						100	100	100	98	68	36	36	24	12	SC	A-6(1)	Ar.tosquiza	3,3	324																
ST-1.1	SPT-10	31,6	31,7	R																Ar.tosquiza																		
ST-1.1	SPT-11	34,5	34,6	R																Ar.tosquiza																		
ST-1.1	TP-7	37,1	37,4																	Ar.tosquiza						0,428												
ST-1.1	TP-8	42,6	42,9						100	100	100	100	93	59	35	23	12	CL	A-6(6)	T.arenoso	3,8	373										250		1				
ST-1.1	TP-9	45,6	45,9																	T.arenoso							CUU	40	0									
ST-1.1	TP-10	48,6	48,9						100	100	100	100	97	62	31	22	9	CL	A-4(5)	Tosco			5															sí
ST-1.1	TP-11	51,6	51,9																	T.arenoso																		
ST-1.1	TP-12	54,6	54,9																	T.arenoso				0														
ST-1.1	TP-12'	55,6	55,9						100	100	100	100	93	49	34	21	13	SC	A-6(4)	T.arenoso												350		1				
ST-1.1	TP-13	58,2	58,5																	T.arenoso																		
ST-1.1	TP-14	61,8	62,1																	T.arenoso																		
SL-8.1	MI-1	2,8	3,1	R																Ar.miga																		
SL-8.1	SPT-1	3,1	3,7	59					100	95	87	74	20	11	N.P.	N.P.	N.P.	SW-SM	A-1-b(0)	Ar.miga													35					
SL-8.1	SPT-2	5,6	6,2	61																Ar.miga																		
SL-8.1	SPT-3	9,0	9,6	69					100	100	97	82	23	11	N.P.	N.P.	N.P.	SW-SM	A-1-b(0)	Ar.miga																		
SL-8.1	SPT-4	11,9	12,5	64	9	9	9		100	100	97	81	25	14	28	19	9	SC	A-2-4(0)	Ar.miga												250		1				
SL-8.1	SPT-5	15,0	15,4	R																Ar.miga																		
SL-8.1	SPT-6	19,0	19,6	74					100	100	100	94	38	15	38	23	15	SC	A-2-6(0)	Ar.miga												175		1				
SL-8.1	TP-1	20,0	20,6						100	100	100	100	98	63	35	29	6	ML	A-4(6)	Tosco	3,4	333	17															sí
SL-8.1	SPT-7	22,0	22,6	70																Tosco																		
SL-8.1	TP-2	23,7	24,0						100	100	100	100	99	96	67	31	36	CH	A-7-5(20)	Tosco							CUU	20	1			100		1				
SL-8.1	SPT-8	25,0	25,4	R																Tosco																		
SL-8.1	TP-3	26,3	26,7		22	22	22													Tosco	3,9	382																
SL-8.1	SPT-9	28,3	28,7	R					100	100	100	100	85	58	35	21	14	CL	A-6(6)	T.arenoso					2 No crític.													sí
SL-8.1	TP-4	31,2	31,5																	T.arenoso							TxCU	27	129	,	,							
SL-8.1	SPT-10	31,5	31,8	R	12	12	12		100	100	100	98	71	41	37	23	14	SC	A-6(2)	T.arenoso																		
ST-1.3	SPT-1	3,0	3,6	3					100	100	98	91	58	30,6	27,2	20,6	6,6	SM -SC	A-2-4(0)	Relleno															0,28			
ST-1.3	MI-1	5,9	6,1	22																Ar.miga																		
ST-1.3	TP-1	8,5	8,8		7,2	1,83	1,96		100	100	96	75	26	13,9	33,1	22,9	10,2	SC	A-2-6(0)	Ar.miga																		
ST-1.3	SPT-2	8,8	9,4	59																Ar.miga																		
ST-1.3	MA-2	15,1	15,3						100	98	76	56	19	8,5	31,1	22,6	8,5	SP-SM	A-2-4(0)	Ar.miga																		
ST-1.3	SPT-3	15,3	15,7	R																Ar.miga																		
ST-1.3	TP-2	18,0	18,3						100	100	100	98	71	53,7	42,3	25,4	16,9	CL	A-7-6(7)	T.arenoso	4,2	412										475	42	3,47				
ST-1.3	SPT-4	18,3	18,8	R																T.arenoso																		
ST-1.3	MA-3	21,1	21,4						100	100	100	97	46	30,8	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-2-4(0)	Ar.tosquiza																		
ST-1.3	SPT-5	21,4	21,9	R																Ar.tosquiza																		
ST-1.3	TP-3	24,4	24,6						100	100	100	94	46	27,5	31,0	19,6	11,4	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																		
ST-1.3	TP-5	27,3	27,6						100	100	100	100	96	89,9	45,1	29,3	15,8	ML	A-7-6(11)	Tosco				0,59			TxUU	25,62	127									
ST-1.3	TP-6	30,4	30,7						100	100	100	99	73	49,0	53,2	34,0	19,2	SM	A-7-5(7)	T.arenoso			37				CUU	18,49	0,72									

TABLA GENERAL DE ENSAYOS DE LABORATORIO POR SONDEOS

					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple		Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																											Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Guly	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-1.3	TP-7	33,1	33,5		13,2	1,65	1,86		100	100	100	100	77	45,7	27,7	18,8	8,9	SC	A-4(2)	T.arenoso					0,0 No crític.														
ST-1.3	TP-8	35,8	36,1						100	100	100	98	69	45,1	38,6	26,4	12,2	SM	A-6(3)	T.arenoso	1,7	167																	
ST-1.3	TP-10	42,4	42,7						100	100	100	97	64	48,1	30,8	20,0	10,8	SC	A-6(3)	T.arenoso							CUU	26,16	0,53									
ST-1.3	TP-12	49,0	49,3						100	100	100	95	72	51,5	34,4	23,4	11,0	CL	A-6(4)	T.arenoso												625	23	3,71				
ST-1.3	TP-13	51,1	51,5						100	100	100	100	93	69,7	33,3	23,8	9,5	ML	A-4(7)	Tosco	3,7	363		0,80														
ST-1.3	TP-14	54,1	54,5						100	100	100	100	87	43,7	28,3	20,4	7,9	SC	A-4(2)	T.arenoso							TxCU	37,39	2	,	,							
ST-1.3	TP-15	57,0	57,4		18,3	1,71	2,02		100	100	100	100	92	65,6	40,5	26,9	13,6	ML	A-7-6(8)	Tosco					3,5 Marginal							375		3,42				
ST-1.3	TP-17	63,6	63,7						100	100	100	100	96	72,6	35,0	24,1	10,9	ML	A-6(8)	Tosco																		
ST-AV-1	MI-1	3,2	3,8	18	12,4	1,81	2,03		100	100	98	85	42	30,4	51,0	31,2	19,8	SM	A-2-7(2)	Relleno															0,37			
ST-AV-1	MI-2	6,1	6,5	43																Ar.miga																		
ST-AV-1	SPT-1	9,0	9,6	53	9,7	1,86	2,04		100	96	89	75	29	15,5	32,4	23,5	8,9	SM	A-2-4(0)	Ar.miga																		
ST-AV-1	SPT-2	12,5	13,1	65																Ar.miga																		
ST-AV-1	TP-1	15,8	16,0		14,4	1,82	2,09		100	100	98	93	56	32,3	34,9	23,0	11,9	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza												425	31	4				
ST-AV-1	TP-2	18,2	18,5						100	100	100	96	59	37,1	32,0	23,0	9,0	SC	A-4(0)	Ar.tosquiza	3,2	314		0,06											0,09			
ST-AV-1	TP-3	21,2	21,5						100	100	100	100	91	63,5	40,8	25,2	15,6	CL	A-7-6(8)	Tosco							TxCU	26,26	146	,	,							
ST-AV-1	TP-4	24,2	24,5						100	100	100	100	97	63,7	35,2	25,2	10,0	ML	A-4(6)	Tosco			27															
ST-AV-1	TP-5	27,2	27,5						100	100	100	100	82	37,6	33,9	23,3	10,6	SC	A-6(1)	Ar.tosquiza	1,6	157																
ST-AV-1	TP-6	30,2	30,5						100	100	100	97	58	37,9	34,8	24,0	10,8	SM	A-6(1)	Ar.tosquiza							TxCD			38,7	8							
ST-AV-1	MA-2	36,2	36,4						100	100	98	87	50	30,6	26,9	18,9	8,0	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza												275		3				
ST-AV-1	MA-3	39,2	39,4						100	100	98	91	62	34,6	27,9	19,8	8,1	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza																		
ST-R-1.2	MI-1	3,0	3,6	18					100	100	100	99	85	76,0	36,8	26,4	10,4	ML	A-6(8)	Relleno												250		4	0,19			
ST-R-1.2	TP-1	6,0	6,3						100	100	100	97	69	41,6	32,9	22,0	10,9	SC	A-6(2)	T.arenoso												450	28	4				
ST-R-1.2	SPT-1	8,9	9,5	45																T.arenoso																		
ST-R-1.2	TP-2	11,7	12,0		14,7	1,80	2,06		100	100	100	94	70	42,4	36,1	24,4	11,7	SM	A-6(2)	T.arenoso							CCD	27,22	0,45									
ST-R-1.2	TP-3	14,7	15,0						100	100	100	100	88	70,9	45,4	26,7	18,7	CL	A-7-6(12)	Tosco	6,2	608																
ST-R-1.2	TP-4	17,7	18,0						100	100	100	98	56	24,1	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-2-4(0)	Ar.miga							CUU	46,21	0,01									
ST-R-1.2	TP-5	20,7	21,0		19,6	1,64	1,97		100	100	100	100	72	43,8	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-4(2)	T.arenoso												375		4				
ST-R-1.2	TP-7	26,7	27,0						100	100	100	97	61	30,7	29,5	22,0	7,5	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza	2,1	206	20															
ST-R-1.2	TP-8	29,7	30,0						100	100	99	98	84	47,1	35,3	25,4	9,9	SM	A-4(2)	T.arenoso							TxUU	34,7	135									
ST-R-1.2	TP-9	33,0	33,3						100	100	100	100	91	62,7	34,5	24,7	9,8	ML	A-4(6)	Tosco																		
ST-3.2	MI-1	3,0	3,4	R	11,1	1,85	2,06		100	100	95	77	37	22,7	37,0	26,3	10,7	SM	A-2-6(0)	Ar.miga	1,5	147													0,58			
ST-3.2	SPT-1	6,0	6,4	R																Ar.miga																		
ST-3.2	SPT-2	9,0	9,1	R					100	100	99	87	48	27,5	30,3	18,8	11,5	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																		
ST-3.2	TP-1	12,4	12,7						100	100	97	85	53	38,2	38,4	28,2	10,2	SM	A-6(1)	Ar.tosquiza							TxCU	11,22	112			0		2				
ST-3.2	TP-3	18,0	18,3		14,6	1,78	2,04		100	100	100	98	76	47,7	34,9	23,2	11,7	SC	A-6(3)	T.arenoso																		
ST-3.2	TP-4	22,0	22,3						100	100	100	100	92	75,4	44,6	26,3	18,3	CL	A-7-6(12)	Tosco	2,7	265																
ST-3.2	TP-5	25,0	25,3						100	100	100	100	99	79,7	40,9	26,1	14,8	ML	A-7-6(10)	Tosco					3,3 Marginal													
ST-3.2	TP-7	31,0	31,3						100	100	100	97	57	35,1	33,4	21,9	11,5	SC	A-6(0)	Ar.tosquiza	3,0	294										100	35	4				
ST-3.2	TP-8	37,0	37,3						100	100	99	90	67	56,1	37,1	25,4	11,7	ML	A-6(5)	T.arenoso				0,05			TxCU	19,4	242			150	55	4				*
ST-3.2	MA-4	46,0	46,2						100	100	99	93	49	27,3	30,1	22,1	8,0	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza																		
ST-3.2	TP-9	52,0	52,3						100	100	100	100	89	71,9	41,5	25,5	16,0	CL	A-7-6(10)	Tosco							CCD	30,2	0,22									
ST-3.2	TP-10	55,0	55,3						100	100	100	100	94	75,5	41,7	25,2	16,5	CL	A-7-6(11)	Tosco							TxUU	24,19	194									
ST-5.6	MI-1	3,0	3,6	9	8,2	1,93	2,09		100	100	99	92	58	32,0	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-2-4(0)	Relleno												25			1,07			
ST-5.6	SPT-1	6,0	6,6	15					100	100	97	86	44	13,8	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Aluvial															1,32			
ST-5.6	SPT-2	9,5	9,9	R					100	100	100	98	79	49,1	29,7	24,9	4,8	SM	A-4(3)	T.arenoso																		
ST-5.6	SPT-3	11,8	12,2	R					100	100	100	100	96	72,9	40,4	26,3	14,1	ML	A-7-6(9)	Tosco																		
ST-5.6	TP-2	14,8	15,1						100	100	100	99	92	59,5	33,8	23,9	9,9	ML	A-4(5)	T.arenoso	2,1	206		0,16														
ST-5.6	TP-3	17,8	18,2						100	100	100	100	99	82,5	48,0	26,5	21,5	CL	A-7-6(14)	Tosco					1,8 No crític.		TxCU	32,62	68			0	29	2,64				*
ST-5.6	TP-5	23,8	24,2						100	100	100	100	80	47,3	43,4	25,7	17,7	SC	A-7-6(5)	T.arenoso			0									50		1,98				*

TABLA GENERAL DE ENSAYOS DE LABORATORIO POR SONDEOS

					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple		Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																											Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Guly	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-5.6	TP-7	30,1	30,3						100	100	100	97	64	33,7	28,7	20,7	8,0	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza							TxUU	29,83	12									
ST-5.6	TP-9	35,2	35,5						100	100	100	99	84	51,6	33,2	23,2	10,0	CL	A-4(3)	T.arenoso	1,8	177																	
ST-6.1	MI-1	3,0	3,4	R					100	100	99	97	49	15,7	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Aluvial												50			0,66			
ST-6.1	SPT-1	6,0	6,4	R																T.arenoso																		
ST-6.1	SPT-2	9,0	9,4	R																T.arenoso																		
ST-6.1	TP-1	8,1	8,5		23,6	1,57	1,94		100	100	100	100	97	58,9	N.P.	N.P.	N.P.	ML	A-4(5)	T.arenoso																		
ST-6.1	TP-2	11,5	11,8						100	100	100	100	99	82,9	41,2	26,0	15,2	ML	A-7-6(10)	Tosco	4,8	471	20	0,64														*
ST-6.1	TP-3	14,8	15,1						100	100	98	97	92	76,4	36,7	26,1	10,6	ML	A-6(8)	Tosco							CCU	29,89	0,37			0	34	2,73				
ST-6.1	TP-6	24,7	24,9						100	100	97	89	57	33,5	31,6	21,5	10,1	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza	0,6	59																
ST-6.1	TP-7	26,0	26,4						100	100	100	100	91	61,1	28,9	19,8	9,1	CL	A-4(5)	Tosco							CCD	30,03	0,07			50						
ST-6.1	TP-8	30,0	30,3						100	100	100	100	83	61,0	31,6	23,8	7,8	ML	A-4(5)	Tosco					1,3	No crític.												
ST-6.1	TP-9	33,3	33,6						100	100	100	100	93	57,3	35,2	23,5	11,7	CL	A-6(5)	T.arenoso							TxCU	16,30	192									
ST-6.1	TP-10	36,0	36,3						100	100	100	100	99	70,3	31,8	23,5	8,3	ML	A-4(7)	Tosco	2,1	206										100	20	1,88				
ST-6.1	TP-12	42,2	42,4						100	100	100	100	83	61,5	40,3	28,4	11,9	ML	A-7-6(6)	Tosco	3,0	294	25															*
ST-6.1	TP-14	47,6	47,9						100	98	96	95	83	52,9	35,3	24,9	10,4	ML	A-6(4)	T.arenoso							TxUU	27,63	79									
ST-6.1	TP-16	54,3	54,5		20,7	1,61	1,94		100	100	100	100	96	83,3	47,7	28,2	19,5	ML	A-7-6(14)	Tosco																		
ST-3.5	SPT-1	3,1	3,7	48					100	100	97	78	38	22,5	28,3	21,5	6,8	SM -SC	A-2-4(0)	Ar.miga															0,41			
ST-3.5	MI-1	6,2	6,4	R																Ar.miga																		
ST-3.5	TP-1	8,3	8,6		11,6	1,85	2,06		100	100	96	81	41	27,7	37,9	24,7	13,2	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																		
ST-3.5	TP-4	16,7	17,0						100	100	100	99	67	52,4	44,7	22,8	21,9	CL	A-7-6(8)	T.arenoso																		
ST-3.5	TP-5	19,8	20,0						100	100	98	90	52	24,3	26,3	20,0	6,3	SM -SC	A-2-4(0)	Ar.miga							CCD	29,85	0,59									
ST-3.5	TP-6	22,7	23,0						100	100	100	100	97	83,9	45,2	24,6	20,6	CL	A-7-6(13)	Tosco	2,0	196										100	23	1				
ST-3.5	TP-8	28,8	29,0						100	100	100	97	60	41,1	42,1	28,5	13,6	SM	A-7-6(2)	T.arenoso							TxCU	22,69	140									
ST-3.5	SPT-2	33,0	33,2	R																Ar.miga																		
ST-3.5	SPT-3	36,0	36,1	R																Ar.miga																		
ST-3.5	MA-1	39,0	39,2						100	100	99	91	55	32,9	25,2	15,6	9,6	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza					0,0	No crític.												
ST-3.5	TP-9	41,9	42,2						100	100	99	97	70	48,2	36,3	27,4	8,9	SM	A-4(3)	T.arenoso				0,46			TxUU	32,19	76									*
ST-3.5	TP-10	44,3	44,6																	T.arenoso							CUU	29,72	1,43								
ST-3.5	TP-11	47,0	47,3		11,8	1,82	2,04		100	100	100	100	91	53,7	40,0	26,3	13,7	ML	A-6(5)	T.arenoso			15									175	23	2				
ST-3.5	TP-12	50,0	50,3						100	100	99	97	78	47,9	27,6	19,8	7,8	SC	A-4(3)	T.arenoso	3,3	324																
ST-3.5	TP-14	56,0	56,3						100	100	98	96	78	56,8	33,0	22,9	10,1	CL	A-6(4)	T.arenoso																		
ST-R-1	MI-1	3,0	3,6	7					100	100	95	78	40	22,9	28,6	18,9	9,7	SC	A-2-4(0)	Ar.miga															0,33			
ST-R-1	SPT-1	3,6	4,2	14	12,6	1,80	2,02		100	100	93	84	43	25,4	31,2	20,8	10,4	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																		
ST-R-1	MI-2	6,3	6,8	R																Ar.miga																		
ST-R-1	SPT-2	6,8	7,4	41					100	100	96	85	39	16,3	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Ar.miga																		
ST-R-1	TP-1	8,5	8,9						100	100	100	99	86	73,2	50,9	31,5	19,4	ML	A-7-5(13)	Tosco	1,0	98			1,5	No crític.												
ST-R-1	SPT-3	9,5	10,1	36					100	100	100	97	81	44,1	33,0	23,0	10,0	SC	A-4(2)	T.arenoso																		
ST-R-1	TP-2	12,3	12,5						100	100	100	100	95	76,9	38,8	21,9	16,9	CL	A-6(11)	Tosco							CUU	45,74	0,16			0	30	2				
ST-R-1	SPT-4	12,5	12,9	R																T.arenoso																		
ST-R-1	TP-3	15,6	15,8						100	100	100	98	54	30,5	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-2-4(0)	Ar.tosquiza	0,7	69																
ST-R-1	SPT-5	16,0	16,3	R					100	100	100	99	71	19,6	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-2-4(0)	Ar.miga																		
ST-R-1	SPT-6	17,5	17,9	R					100	100	97	92	48	16,9	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Ar.miga																		
ST-R-1	TP-4	18,1	18,4						100	100	99	97	85	74,3	46,2	24,6	21,6	CL	A-7-6(14)	Tosco							TxUU	33,91	2			50	11	1				
ST-R-1	TP-5	21,6	22,0						100	100	100	99	82	49,8	38,7	29,7	9,0	SM	A-4(3)	T.arenoso				0,34														
ST-R-1	TP-6	24,0	24,3		24,9	1,54	1,92		100	100	100	99	91	79,8	46,9	35,9	11,0	ML	A-7-5(10)	Tosco																		
ST-R-1	TP-7	26,6	26,9						100	100	100	100	92	61,2	35,6	21,6	14,0	CL	A-6(7)	Tosco																		
Número de ensayos				123	44	44	38	1	176	176	176	176	176	176	175	175	175	175	175	284	42	42	19	16	19	126	4	46	42	42	12	12	49	19	44	20	0	2	15

ARENA DE MIGA. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

UNIDAD: ARENA DE MIGA					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple			Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																												Tipo	Totales		Efectivas							
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Deformación (%)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
S0-2.3.1	MI-4	20,00	20,06	R																Ar.miga																			
S0-2.3.2	MA-3	18,00	18,20						100	100	96	84	44	24,4	32,6	22,1	10,5	SC	A-2-6(0)	Ar.miga																		< 25	
ST-0.8	MI-1	3,00	3,60	46					100	100	93	76	30	16,0	39,5	27,2	12,3	SM	A-2-6(0)	Ar.miga																			
ST-0.8	SPT-1	3,60	4,20	25																Ar.Miga																			
ST-0.8	SPT-3	9,42	10,02	37					100	100	99	90	34	17,5	28,9	19,0	9,9	SC	A-2-4(0)	Ar.miga													0,00		0,93				
ST-4.1	MI-3	9,00	9,06	R																Ar.miga																			
ST-4.1	SPT-3	9,06	9,64	68	9,1	1,97	2,15		100	100	97	82	34	17,7	32,8	21,8	11,0	SC	A-2-6(0)	Ar.miga																			
ST-4.1	SPT-4	12,00	12,55	59																Ar.miga																			
ST-4.1	SPT-5	15,00	15,45	R	10,2	1,80	1,99		100	97	93	81	27	12,3	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Ar.miga																			
ST-8.1	MA-1	12,00	12,20						100	100	99	95	51	19,4	26,3	20,6	5,7	SM-SC	A-2-4(0)	Ar.miga																			
ST-8.1	SPT-4	12,20	12,80	54																Ar.miga																			
ST-8.1	SPT-5	15,00	15,55	56																Ar.miga																			
ST-8.1	SPT-6	18,80	19,20	R																Ar.miga													50		1,68				
ST-8.1	MA-4	29,90	30,10																	Ar.miga																			
ST-8.1	MA	33,00	33,20						100	100	95	84	37	10,8	N.P.	N.P.	N.P.	SW-SM	A-1-b(0)	Ar.miga					-0,03														
ST-8.1	TP-7	45,30	45,55																	Ar.miga																			
ST-C.1	MA-3	29,80	30,00																	Ar.miga																			
ST-1.1	MI-1	3,00	3,60	25																Ar.miga																			
ST-1.1	SPT-1	3,60	4,20	32																Ar.miga																			
ST-1.1	MI-2	6,30	6,40	R																Ar.miga																			
ST-1.1	SPT-2	6,40	7,00	57					100	100	99	83	33	17	26	21	5	SM-SC	A-1-b(0)	Ar.miga													400	34	2				
ST-1.1	SPT-4	12,30	12,85	72					100	100	97	82	29	11	N.P.	N.P.	N.P.	SW-SM	A-1-b(0)	Ar.miga																			
SL-8.1	MI-1	2,80	3,05	R																Ar.miga																			
SL-8.1	SPT-1	3,05	3,65	59					100	95	87	74	20	11	N.P.	N.P.	N.P.	SW-SM	A-1-b(0)	Ar.miga														35					
SL-8.1	SPT-2	5,60	6,20	61																Ar.miga																			
SL-8.1	SPT-3	9,00	9,60	69					100	100	97	82	23	11	N.P.	N.P.	N.P.	SW-SM	A-1-b(0)	Ar.miga																			
SL-8.1	SPT-4	11,90	12,50	64	8,63	1,90	2,07		100	100	97	81	25	14	28	19	9	SC	A-2-4(0)	Ar.miga													250		1				
SL-8.1	SPT-5	15,00	15,40	R																Ar.miga																			
SL-8.1	SPT-6	19,00	19,60	74					100	100	100	94	38	15	38	23	15	SC	A-2-6(0)	Ar.miga													175		1				
ST-1.3	MI-1	5,9	6,1	22																Ar.miga																			
ST-1.3	TP-1	8,50	8,80		7,2	1,83	1,96		100	100	96	75	26	13,9	33,1	22,9	10,2	SC	A-2-6(0)	Ar.miga																			
ST-1.3	SPT-2	8,80	9,40	59																Ar.miga																			
ST-1.3	MA-2	15,10	15,30						100	98	76	56	19	8,5	31,1	22,6	8,5	SP-SM	A-2-4(0)	Ar.miga																			
ST-1.3	SPT-3	15,30	15,74	R																Ar.miga																			
ST-AV-1	MI-2	6,10	6,50	43																Ar.miga																			
ST-AV-1	SPT-1	9,00	9,60	53	9,7	1,86	2,04		100	96	89	75	29	15,5	32,4	23,5	8,9	SM	A-2-4(0)	Ar.miga																			
ST-AV-1	SPT-2	12,50	13,10	65																Ar.miga																			
ST-R-1.2	TP-4	17,70	18,00						100	100	100	98	56	24,1	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-2-4(0)	Ar.miga								CUU	46,21	0,981									
ST-3.2	MI-1	3,00	3,40	R	11,1	1,85	2,06		100	100	95	77	37	22,7	37,0	26,3	10,7	SM	A-2-6(0)	Ar.miga	1,5	147	3													0,58			
ST-3.2	SPT-1	6,00	6,40	R																Ar.miga																			
ST-5.6	SPT-1	6,00	6,60	15					100	100	97	86	44	13,8	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Ar.miga																1,32			
ST-6.1	MI-1	3,00	3,43	R					100	100	99	97	49	15,7	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Ar.miga													50			0,66			
ST-3.5	SPT-1	3,10	3,70	48					100	100	97	78	38	22,5	28,3	21,5	6,8	SM-SC	A-2-4(0)	Ar.miga																0,41			
ST-3.5	MI-1	6,20	6,40	R																Ar.miga																			
ST-3.5	TP-5	19,75	20,00						100	100	98	90	52	24,3	26,3	20,0	6,3	SM-SC	A-2-4(0)	Ar.miga								CCD	29,85	57,86									
ST-3.5	SPT-2	33,00	33,20	R																Ar.miga																			
ST-3.5	SPT-3	36,00	36,10	R																Ar.miga																			
ST-R-1	MI-1	3,00	3,60	7					100	100	95	78	40	22,9	28,6	18,9	9,7	SC	A-2-4(0)	Ar.miga																0,33			

ARENA DE MIGA. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

UNIDAD: ARENA DE MIGA					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple			Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																												Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Deformación (%)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-R-1	MI-2	6,30	6,75	R																Ar.miga																			
ST-R-1	SPT-2	6,75	7,35	41					100	100	96	85	39	16,3	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Ar.miga																			
ST-R-1	SPT-5	16,00	16,30	R					100	100	100	99	71	19,6	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-2-4(0)	Ar.miga																			
ST-R-1	SPT-6	17,50	17,90	R					100	100	97	92	48	16,9	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Ar.miga																			
		Ensayos		42	6	6	6	0	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	52	1	1	1	0	1	0	0		2	2	0	0	6	2	5	5	0	0	0
		Promedio		69	9,3	1,9	2,0		100	99	95,4	83,6	37,4	16,7	31,2	21,9	9,3				1,5	147	3		0,0				38,0	29,4			154,2	34,5	1,4	0,7			
		Mediana		67	9,4	1,9	2,0		100	100	96,9	82,9	37,2	16,2	31,1	21,8	9,7	SM	A-1-b A-2-4	Ar.miga	1,5	147	3		0,0				38,0	29,4			112,5	34,5	1,4	0,6			
		Desv. Estandar		29	1,3	0,1	0,1		0	1	5	9	12	4,7	4,3	2,5	2,6												11,6	40,2			152,0	0,7	0,5	0,4			
		Coef. Variac.		42	14,4	3,2	3,3		0	1	5	11	32	28,1	13,8	11,2	28,4												30,4	136,7			98,6	2,0	32,4	59,3			
		Máximo		R	11,1	2,0	2,2		100	100	100	99	70,5	24,4	39,5	27,2	14,8	SW-SM	A-1-b	Ar.miga									46,2	57,9			400,0	35,0	2,0	1,3			
		Mínimo		7	7,2	1,8	2,0		100	95	76	56	19	8,5	N.P.	N.P.	N.P.	SC	A-2-6	Ar.miga									29,9	1,0			0,0	34,0	0,9	0,3			

ARENA TOSQUIZA. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

UNIDAD: ARENA TOSQUIZA					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple			Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																												Tipo	Totales		Efectivas							
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Deformación (%)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
S0-2.3.2	MI-3	9,40	9,66	R					100	100	100	98	61	35,7	35,9	19,4	16,5	SC	A-6(1)	Ar.tosquiza	3,4	262	5																
S0-2.3.2	SPT-3	9,66	10,11	R																Ar.tosquiza																			
S0-2.3.2	MA-1	11,70	11,90						100	100	100	93	55	31,9	31,9	20,3	11,6	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																			
S0-2.3.2	SPT-4	12,00	12,40	R																Ar.tosquiza																			
S0-2.3.2	MA-2	15,00	15,10						100	100	99	87	48	27,8	29,9	20,0	9,9	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza													150		1,50				
ST-0.8	MI-2	6,00	6,60	61					100	100	98	86	44	25,0	39,2	25,0	14,2	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																			
ST-0.8	SPT-2	6,60	7,20	18																Ar.tosquiza																			
ST-0.8	MI-3	9,00	9,42	R																Ar.tosquiza																			
ST-4.1	MI-2	6,00	6,60	19	5,7	2,10			100	98	94	87	51	29,5	28,0	19,1	8,9	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza	2,7	262	3													0,89			
ST-4.1	SPT-2	6,60	7,20	33																Ar.tosquiza																			
ST-4.1	SPT-6	18,00	18,53	72																Ar.tosquiza																			
ST-4.1	TP-1	20,90	21,10		12,3	1,95			100	98	94	82	51	29,3	31,3	23,0	8,3	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza	0,8	78	6			0,0 No crític.													
ST-7.1	SPT-1	3,60	4,20	11																Ar.tosquiza																			
ST-7.1	TP-9	36,00	36,30						100	100	98	87	61	38,6	36,7	23,5	13,2	SC	A-6(2)	Ar.tosquiza	1,6	157	5										0,00		1,87				
ST-8.1	MA-2	23,80	24,10		12,9	1,83	2,06		100	100	99	94	62	33,2	32,3	24,6	7,7	SM	A-2-4(0)	Ar.tosquiza																			
ST-8.1	MA-3	26,85	27,10						100	100	98	88	53	30,7	33,7	23,5	10,2	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																			
ST-C.1	MI-1	3,00	3,60	20	11,2	1,91	2,12		100	100	100	96	55	33,8	36,3	25,9	10,4	SM	A-2-6(0)	Ar.tosquiza													75,00	30	1,68	0,91			
ST-C.1	SPT-1	3,60	4,20	18																Ar.tosquiza																			
ST-C.1	MI-2	6,00	6,60	22																Ar.tosquiza																			
ST-C.1	SPT-2	6,60	7,20	26					100	97	96	86	52	28,8	31,1	20,6	10,5	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																			
ST-C.1	MI-3	9,00	9,60	29					100	100	99	91	48	29,3	37,0	21,2	15,8	SC	A-2-6(1)	Ar.tosquiza																			
ST-C.1	SPT-3	9,60	10,20	18																Ar.tosquiza																			
ST-C.1	MI-4	12,00	12,25	R																Ar.tosquiza																			
ST-C.1	SPT-4	12,25	12,80	44																Ar.tosquiza																			
ST-C.1	TP-1	15,20	15,40						100	100	99	90	62	39,3	38,5	28,5	10,0	SM	A-4(1)	Ar.tosquiza	1,3	127	3										250,00		1,87				
ST-C.1	SPT-5	15,60	15,97	R																Ar.tosquiza																			
ST-C.1	MA-1	17,80	18,00																	Ar.tosquiza																			
ST-C.1	SPT-6	18,20	18,45	R																Ar.tosquiza																			
ST-C.1	TP-6	38,90	39,10						100	100	100	96	58	33,8						Ar.tosquiza																			
ST-0.1.1	MI-1	3,50	3,75	R																Ar.tosquiza																			
ST-0.1.1	SPT-1	3,75	4,35	61					100	100	100	96	58	34	28	20	8	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza														35					
ST-0.1.1	SPT-2	6,20	6,75	70																Ar.tosquiza																			
ST-0.1.1	SPT-3	9,50	10,10	63																Ar.tosquiza																			
ST-0.1.1	SPT-4	12,30	12,70	89	10,0	1,72	1,89													Ar.tosquiza																			
ST-0.1.1	SPT-5	14,58	15,40	69																Ar.tosquiza																			
ST-0.1.1	TP-2	16,70	17,00						100	100	100	97	63	31	36	22	14	SC	A-2-6(1)	Ar.tosquiza	0,3	29	7													0,58			
ST-0.1.1	MA-3	45,00	45,20						100	100	99	95	65	38	29	18	10	SC	A-6(1)	Ar.tosquiza													50		1				
ST-1.1	SPT-5	15,10	15,50	90																Ar.tosquiza																			
ST-1.1	SPT-6	17,50	17,90	86	9,47	1,38	1,51													Ar.tosquiza																			
ST-1.1	TP-6	31,10	31,40						100	100	100	98	68	36	36	24	12	SC	A-6(1)	Ar.tosquiza	3,3	324	6																
ST-1.1	SPT-10	31,60	31,70	R																Ar.tosquiza																			
ST-1.1	SPT-11	34,50	34,60	R																Ar.tosquiza																			
ST-1.1	TP-7	37,10	37,40																	Ar.tosquiza							0,428												
ST-1.3	MA-3	21,10	21,40						100	100	100	97	46	30,8	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-2-4(0)	Ar.tosquiza																			
ST-1.3	SPT-5	21,40	21,85	R																Ar.tosquiza																			
ST-1.3	TP-3	24,35	24,60						100	100	100	94	46	27,5	31,0	19,6	11,4	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																			
ST-AV-1	TP-1	15,80	16,00		14,4	1,82	2,09		100	100	98	93	56	32,3	34,9	23,0	11,9	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza													425	31	4				

ARENA TOSQUIZA. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

UNIDAD: ARENA TOSQUIZA					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple			Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																												Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Deformación (%)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-AV-1	TP-2	18,20	18,50						100	100	100	96	59	37,1	32,0	23,0	9,0	SC	A-4(0)	Ar.tosquiza	3,2	314	13		0,06											0,09			
ST-AV-1	TP-5	27,20	27,45						100	100	100	100	82	37,6	33,9	23,3	10,6	SC	A-6(1)	Ar.tosquiza	1,6	157	13																
ST-AV-1	TP-6	30,20	30,50						100	100	100	97	58	37,9	34,8	24,0	10,8	SM	A-6(1)	Ar.tosquiza								TxCD			38,7	8							
ST-AV-1	MA-2	36,20	36,40						100	100	98	87	50	30,6	26,9	18,9	8,0	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza													275		3				
ST-AV-1	MA-3	39,20	39,40						100	100	98	91	62	34,6	27,9	19,8	8,1	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza																			
ST-R-1.2	TP-7	26,70	27,00						100	100	100	97	61	30,7	29,5	22,0	7,5	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza	2,1	206	8	20															Sí
ST-3.2	SPT-2	9,00	9,10	R					100	100	99	87	48	27,5	30,3	18,8	11,5	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																			
ST-3.2	TP-1	12,40	12,70						100	100	97	85	53	38,2	38,4	28,2	10,2	SM	A-6(1)	Ar.tosquiza								TxCU	11,22	112			0,00		2				
ST-3.2	TP-7	31,00	31,30						100	100	100	97	57	35,1	33,4	21,9	11,5	SC	A-6(0)	Ar.tosquiza	3,0	294	12										100	35	4				
ST-3.2	MA-4	46,00	46,20						100	100	99	93	49	27,3	30,1	22,1	8,0	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza																			
ST-5.6	MI-1	3,00	3,60	9	8,2	1,93	2,09		100	100	99	92	58	32,0	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-2-4(0)	Ar.tosquiza													25			1,07			
ST-5.6	TP-7	30,05	30,30						100	100	100	97	64	33,7	28,7	20,7	8,0	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza								TxUU	29,83	12									
ST-6.1	TP-6	24,70	24,90						100	100	97	89	57	33,5	31,6	21,5	10,1	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza	0,6	59	6																
ST-3.5	TP-1	8,30	8,60		11,6	1,85	2,06		100	100	96	81	41	27,7	37,9	24,7	13,2	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																			
ST-3.5	MA-1	39,00	39,20						100	100	99	91	55	32,9	25,2	15,6	9,6	SC	A-2-4(0)	Ar.tosquiza						0,0	No crític.													
ST-R-1	SPT-1	3,60	4,20	14	12,6	1,80	2,02		100	100	93	84	43	25,4	31,2	20,8	10,4	SC	A-2-6(0)	Ar.tosquiza																			
ST-R-1	TP-3	15,60	15,80						100	100	100	98	54	30,5	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-2-4(0)	Ar.tosquiza	0,7	69	6																
		Ensayos		34	10	10	8	0	38	38	38	38	38	38	37	37	37	37	37	64	13	13	13	1	1	2	1		2	2	1	1	10	4	9	5	0	0	1
		Promedio		63	10,8	1,8	2,0		100	100	98,5	91,9	55,6	32,3	32,6	22,0	10,6				1,9	180	7	20,0	0,1	0,0	No crític.	0,428		20,5	62,0	38,7	8,0	135,0	32,8	2,4	0,7			
		Mediana		70	11,4	1,8	2,1		100	100	99,3	92,6	55,8	32,2	32,0	22,0	10,4	SC	A-2-4	Ar.tosquiza	1,6	157	6	20,0	0,1	0,0	No crític.	0,428		20,5	62,0	38,7	8,0	87,5	33,0	1,9	0,9			
		Desv. Estandar		36	2,6	0,2	0,2		0	1	2	5	8	3,9	3,7	2,8	2,3				1,1	104	3			0,0				13,2	70,7			140,5	2,6	1,1	0,4			
		Coef. Variac.		57	23,6	10,2	10,2		0	1	2	6	14	12,0	11,4	12,6	21,4				59,5	58	48							64,1	114,0			104,1	8,0	47,5	54,9			
		Máximo		R	14,4	2,1	2,1		100	100	100	100	82,4	39,3	39,2	28,5	16,5	SM	A-2-4	Ar.tosquiza	3,4	324	13			0,0	No crític.			29,8	112,0			425,0	35,0	4,3	1,1			
		Mínimo		9	5,7	1,4	1,5		100	97	93	81	41	25,0	N.P.	N.P.	N.P.	SC	A-6	Ar.tosquiza	0,3	29	3			0,0	No crític.			11,2	12,0			0,0	30,0	1,2	0,1			

TOSCO ARENOSO. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

UNIDAD: TOSCO ARENOSO					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple			Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																												Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Deformación (%)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
S0-2.3.1	MI-1	5,00	5,45	R																T.arenoso																			
S0-2.3.1	TP-1	6,90	7,10						100	100	100	93	73	58,5	40,7	21,2	19,5	CL	A-7-6(9)	T.arenoso																1,05			
S0-2.3.1	MI-3	15,00	15,22	R	11,7	1,96	2,18		100	100	100	97	76	48,0	34,9	20,8	14,1	SC	A-6(4)	T.arenoso						2,5 Marginal							0,00		1,31				
S0-2.3.1	TP-2	18,75	19,00						100	100	100	98	75	46,7	33,5	24,0	9,5	SM	A-4(2)	T.arenoso	2,9	262	8													0,96		< 25	
S0-2.3.2	MI-1	3,00	3,25	R					100	100	100	100	85	55,5	33,2	20,2	13,0	CL	A-6(5)	T.arenoso																0,46			
S0-2.3.2	SPT-1	3,25	3,77	68																T.arenoso																			
S0-2.3.2	MI-2	6,00	6,24	R	12,0	1,89	2,12		100	100	100	98	78	45,4	33,5	24,2	9,3	SM	A-4(2)	T.arenoso						0,8 No crític.										1,01			
S0-2.3.2	SPT-2	6,24	6,79	68																T.arenoso																			
ST-0.8	TP-1	10,90	11,20		13,6	1,83	2,07		100	100	100	100	89	58,9	33,7	24,1	9,6	ML	A-4(5)	T.arenoso																			
ST-0.8	TP-2	12,65	12,90						100	100	100	100	90	48,9	32,1	22,6	9,5	SC	A-4(3)	T.arenoso	2,5	262	8	15				CCD			29,9	18,6							
ST-0.8	TP-4	17,40	17,80		15,0	1,83	2,10		100	100	100	100	91	55,4	32,9	21,9	11,0	CL	A-6(4)	T.arenoso					0,32														
ST-0.8	SPT-6	18,00	18,56	62																T.arenoso						1,5 No crític.													
ST-0.8	TP-5	20,55	20,80		13,3	1,76	1,99		100	100	100	100	93	56,4	31,5	22,5	9,0	CL	A-4(4)	T.arenoso						1,8 No crític.													
ST-0.8	SPT-7	21,00	21,38	R																T.arenoso																			
ST-4.1	TP-5	33,45	33,70		18,7	1,57			100	100	100	100	84	53,7	45,6	32,0	13,6	ML	A-7-5(6)	T.arenoso				65															
ST-4.1	TP-10	48,10	48,35		13,6	1,70	2,02		100	100	100	98	76	47,3	34,2	25,5	8,7	SM	A-4(2)	T.arenoso								CCU	29,2	33,0									
ST-4.1	TP-11	51,10	51,50		14,0	1,83														T.arenoso					0,26														
ST-7.1	MI-3	12,00	12,26	R					100	100	100	99	81	51,1	33,9	24,6	9,3	ML	A-4(3)	T.arenoso	3,8	373	9										0,00		1,68				
ST-7.1	SPT-4	12,26	12,65	R																T.arenoso																			
ST-7.1	SPT-5	15,00	15,30	R																T.arenoso																			
ST-7.1	TP-2	15,60	15,90																	T.arenoso																			
ST-7.1	TP-3	17,70	18,00						100	100	100	99	82	42,6	28,8	22,1	6,7	SM-SC	A-4(2)	T.arenoso						0,0 No crític.		TxCU	32,72	309	34,4	189,0							
ST-7.1	TP-4	20,70	21,00						100	100	100	100	90	41,5	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-4(1)	T.arenoso				7															
ST-7.1	TP-5	23,70	24,05						100	100	100	99	87	58,7	38,1	27,2	11,0	ML	A-6(5)	T.arenoso						1,8 No crític.		TxUU	28,4	223			0,00		0,93				SÍ
ST-7.1	TP-10	39,00	39,30																	T.arenoso																			
ST-8.1	MI-2	6,00	6,26	R					100	100	99	96	75	48,0	35,2	24,1	11,1	SC	A-6(3)	T.arenoso																			
ST-8.1	SPT-2	6,26	6,86	47	12,5	1,91	2,14													T.arenoso																			
ST-8.1	MI-3	9,00	9,25	R					100	100	100	99	82	55,9	34,4	22,0	12,4	CL	A-6(5)	T.arenoso					-0,01			CCU	31,9	24,52									
ST-8.1	SPT-3	9,25	9,67	R																T.arenoso																			
ST-8.1	TP-2	17,80	18,00						100	100	100	98	70	55,9	45,0	25,2	19,8	CL	A-7-6(9)	T.arenoso	2,7	265	6																
ST-8.1	TP-3	21,30	21,60						100	100	100	98	68	44,1	35,5	22,2	13,3	SC	A-6(3)	T.arenoso																			
ST-8.1	SPT-7	22,00	22,30	R																T.arenoso																			
ST-8.1	TP-4	36,10	36,40						100	100	100	100	90	57,6	37,3	22,2	15,1	CL	A-6(7)	T.arenoso																			
ST-8.1	TP-5	39,10	39,40						100	100	100	100	87	51,7	33,3	24,9	8,4	ML	A-4(3)	T.arenoso				5				TxCD			38,4	18							
ST-8.1	TP-6	42,30	42,55						100	100	100	100	81	49,8	33,8	19,2	14,6	SC	A-6(5)	T.arenoso	3,6	353	6																
ST-C.1	TP-2	20,90	21,10						100	100	100	98	70	49,2	41,5	28,3	13,2	SM	A-7-6(4)	T.arenoso	3,8	373	9			0,0 No crític.							450,00		1,31				SÍ
ST-C.1	SPT-7	21,30	21,72	R																T.arenoso																			
ST-C.1	MA-2	24,00	24,20																	T.arenoso																			
ST-C.1	TP-3	26,80	27,00						100	100	100	96	62	43,4	42,8	26,1	16,7	SC	A-7-6(4)	T.arenoso				47															
ST-0.1.1	SPT-6	17,80	18,20																	T.arenoso																			
ST-0.1.1	TP-3	20,20	20,45		18,1	1,64	1,93													T.arenoso								CUU	30,6	58,8									
ST-0.1.1	TP-4	23,20	23,50																	T.arenoso						2,5 Marginal													
ST-0.1.1	TP-5	25,90	26,10																	T.arenoso	1,7	167	5	17														
ST-0.1.1	TP-6	28,90	29,20						100	100	100	100	80	46	41	27	14	SM	A-7-6(3)	T.arenoso													50		2				
ST-0.1.1	TP-7	32,90	33,20																	T.arenoso					1														SÍ
ST-0.1.1	TP-8	34,50	34,80		12,3	1,83	2,05		100	100	100	98	73	46	29	17	12	SC	A-6(3)	T.arenoso								TxCU	26,1	57,0	,	,	250		1				

TOSCO ARENOSO. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

UNIDAD: TOSCO ARENOSO					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple			Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																												Tipo	Totales		Efectivas							
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Deformación (%)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-1.1	SPT-3	9,30	9,90	51																T.arenoso																			
ST-1.1	TP-1	9,95	10,40		11,7	1,94	2,16													T.arenoso							0,377									0,47			
ST-1.1	SPT-7	21,20	21,25	R																T.arenoso																			
ST-1.1	TP-4	24,00	24,30																	T.arenoso	5,0	490	10	55															SÍ
ST-1.1	TP-5	26,50	26,80																	T.arenoso						1 No crític.		TxUU	33	63									
ST-1.1	SPT-9	28,00	28,55	71																T.arenoso																			
ST-1.1	TP-8	42,60	42,90						100	100	100	100	93	59	35	23	12	CL	A-6(6)	T.arenoso	3,8	373	12										250		1				
ST-1.1	TP-9	45,60	45,90																	T.arenoso								CUU	40	33									
ST-1.1	TP-11	51,60	51,90																	T.arenoso																			
ST-1.1	TP-12	54,60	54,90																	T.arenoso					0														
ST-1.1	TP-12'	55,60	55,90						100	100	100	100	93	49	34	21	13	SC	A-6(4)	T.arenoso													350		1				
ST-1.1	TP-13	58,20	58,50																	T.arenoso																			
ST-1.1	TP-14	61,80	62,10																	T.arenoso																			
SL-8.1	SPT-9	28,30	28,70	R					100	100	100	100	85	58	35	21	14	CL	A-6(6)	T.arenoso						2 No crític.													SÍ
SL-8.1	TP-4	31,20	31,50																	T.arenoso								TxCU	27	129	,	,							
SL-8.1	SPT-10	31,50	31,80	R	12,4	1,91	2,14		100	100	100	98	71	41	37	23	14	SC	A-6(2)	T.arenoso																			
ST-1.3	TP-2	18,00	18,30						100	100	100	98	71	53,7	42,3	25,4	16,9	CL	A-7-6(7)	T.arenoso	4,2	412	8										475	42	3,47				
ST-1.3	SPT-4	18,30	18,75	R																T.arenoso																			
ST-1.3	TP-6	30,35	30,70						100	100	100	99	73	49,0	53,2	34,0	19,2	SM	A-7-5(7)	T.arenoso				37				CUU	18,49	70,61									
ST-1.3	TP-7	33,10	33,50		13,2	1,65	1,86		100	100	100	100	77	45,7	27,7	18,8	8,9	SC	A-4(2)	T.arenoso						0,0 No crític.													
ST-1.3	TP-8	35,80	36,10						100	100	100	98	69	45,1	38,6	26,4	12,2	SM	A-6(3)	T.arenoso	1,7	167	3																
ST-1.3	TP-10	42,35	42,70						100	100	100	97	64	48,1	30,8	20,0	10,8	SC	A-6(3)	T.arenoso								CUU	26,16	51,98									
ST-1.3	TP-12	49,00	49,30						100	100	100	95	72	51,5	34,4	23,4	11,0	CL	A-6(4)	T.arenoso													625	23	3,71				Sí
ST-1.3	TP-14	54,10	54,50						100	100	100	100	87	43,7	28,3	20,4	7,9	SC	A-4(2)	T.arenoso								TxCU	37,39	2	,	,							
ST-R-1.2	TP-1	6,00	6,30						100	100	100	97	69	41,6	32,9	22,0	10,9	SC	A-6(2)	T.arenoso													450	28	4				
ST-R-1.2	SPT-1	8,90	9,50	45																T.arenoso																			
ST-R-1.2	TP-2	11,70	12,00		14,7	1,80	2,06		100	100	100	94	70	42,4	36,1	24,4	11,7	SM	A-6(2)	T.arenoso								CCD	27,22	44,13									
ST-R-1.2	TP-5	20,70	21,00		19,6	1,64	1,97		100	100	100	100	72	43,8	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-4(2)	T.arenoso													375		4				
ST-R-1.2	TP-8	29,70	30,00						100	100	99	98	84	47,1	35,3	25,4	9,9	SM	A-4(2)	T.arenoso								TxUU	34,7	135									
ST-3.2	TP-3	18,00	18,30		14,6	1,78	2,04		100	100	100	98	76	47,7	34,9	23,2	11,7	SC	A-6(3)	T.arenoso																			
ST-3.2	TP-8	37,00	37,30						100	100	99	90	67	56,1	37,1	25,4	11,7	ML	A-6(5)	T.arenoso					0,05			TxCU	19,4	242			150	55	4				Sí
ST-5.6	SPT-2	9,50	9,89	R					100	100	100	98	79	49,1	29,7	24,9	4,8	SM	A-4(3)	T.arenoso																			
ST-5.6	TP-2	14,80	15,10						100	100	100	99	92	59,5	33,8	23,9	9,9	ML	A-4(5)	T.arenoso	2,1	206	4		0,16														
ST-5.6	TP-5	23,80	24,15						100	100	100	100	80	47,3	43,4	25,7	17,7	SC	A-7-6(5)	T.arenoso				0									50		1,98				Sí
ST-5.6	TP-9	35,20	35,50						100	100	100	99	84	51,6	33,2	23,2	10,0	CL	A-4(3)	T.arenoso	1,8	177	5																
ST-6.1	SPT-1	6,00	6,42	R																T.arenoso																			
ST-6.1	SPT-2	9,00	9,42	R																T.arenoso																			
ST-6.1	TP-1	8,10	8,50		23,6	1,57	1,94		100	100	100	100	97	58,9	N.P.	N.P.	N.P.	ML	A-4(5)	T.arenoso																			
ST-6.1	TP-9	33,30	33,60						100	100	100	100	93	57,3	35,2	23,5	11,7	CL	A-6(5)	T.arenoso								TxCU	16,30	192									
ST-6.1	TP-14	47,60	47,90						100	98	96	95	83	52,9	35,3	24,9	10,4	ML	A-6(4)	T.arenoso								TxUU	27,63	79									
ST-3.5	TP-4	16,70	17,00						100	100	100	99	67	52,4	44,7	22,8	21,9	CL	A-7-6(8)	T.arenoso																			
ST-3.5	TP-8	28,75	29,00						100	100	100	97	60	41,1	42,1	28,5	13,6	SM	A-7-6(2)	T.arenoso								TxCU	22,69	140									
ST-3.5	TP-9	41,90	42,20						100	100	99	97	70	48,2	36,3	27,4	8,9	SM	A-4(3)	T.arenoso					0,46			TxUU	32,19	76									Sí
ST-3.5	TP-10	44,30	44,60																	T.arenoso								CUU	29,72	140,24									
ST-3.5	TP-11	47,00	47,30		11,8	1,82	2,04		100	100	100	100	91	53,7	40,0	26,3	13,7	ML	A-6(5)	T.arenoso				15									175	23	2				
ST-3.5	TP-12	50,00	50,30						100	100	99	97	78	47,9	27,6	19,8	7,8	SC	A-4(3)	T.arenoso	3,3	324	6																
ST-3.5	TP-14	56,00	56,30						100	100	98	96	78	56,8	33,0	22,9	10,1	CL	A-6(4)	T.arenoso																			
ST-R-1	SPT-3	9,50	10,10	36					100	100	100	97	81	44,1	33,0	23,0	10,0	SC	A-4(2)	T.arenoso																			

TOSCO ARENOSO. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

UNIDAD: TOSCO ARENOSO					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple			Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																												Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Deformación (%)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-R-1	SPT-4	12,50	12,94	R																T.arenoso																			
ST-R-1	TP-5	21,60	21,95						100	100	100	99	82	49,8	38,7	29,7	9,0	SM	A-4(3)	T.arenoso					0,34														
		Ensayos		29	19	19	17	0	58	58	58	58	58	58	55	55	55	58	58	96	14	14	14	10	9	11	1	0	20	20	3	3	15	5	15	5	0	0	9
		Promedio		88	14,5	1,8	2,0		100	100	99,7	98,1	79,2	50,2	35,9	23,9	12,0				3,1	300	7	26,3	0,4	1,3 No crític.	0,377		28,5	105,2	34,2	75,2	243,3	34,2	2,2	0,8			
		Mediana		100	13,6	1,8	2,1		100	100	99,9	98,5	79,3	49,2	34,6	23,5	11,7	SC	A-6	T.arenoso	3,1	294	7	16,0	0,3	1,5 No crític.	0,377		28,8	73,3	34,4	18,6	250,0	28,0	1,7	1,0			
		Desv. Estandar		21	3,2	0,1	0,1		0	0	1	2	9	5,5	5,0	3,1	3,4				1,0	101	2	22,9	0,4	0,9			6,0	82,3	4,3	98,5	203,4	14,0	1,1	0,3			
		Coef. Variac.		24	22,2	6,8	4,4		0	0	1	2	11	11,0	14,0	13,1	28,5				33,5	34	35	87,1	100,7	75			21,2	78,2	12,4	131,0	83,6	40,9	51,3	37,8			
		Máximo		R	23,6	2,0	2,2		100	100	100	100	97,2	59,5	53,2	34,0	21,9	SM	A-4	T.arenoso	5,0	490	12	65,0	1,2	2,5 Marginal			39,6	309,0	38,4	189,0	625,0	55,0	4,2	1,1			
		Mínimo		36	11,7	1,6	1,9		100	98	96	90	60	40,6	N.P.	N.P.	N.P.	CL	A-7-6	T.arenoso	1,7	167	3	0,0	0,0	0,0 No crític.			16,3	2,0	29,9	18,0	0,0	23,0	0,9	0,5			

TOSCO. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

UNIDAD: TOSCO					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple			Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																												Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Deformación (%)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
S0-2.3.1	MI-2	10,00	10,25	R																Tosco																			
ST-0.8	SPT-4	12,10	12,65	56					100	100	100	99	94	80,5	33,7	23,1	10,6	CL	A-6(8)	Tosco																			
ST-0.8	TP-3	14,50	14,80						100	100	100	100	88	74,3	40,0	22,3	17,7	CL	A-6(11)	Tosco								TxCU	34,4	118,0	29,1	67,0							
ST-0.8	SPT-5	15,00	15,45	R																Tosco													25,00		1,68				
ST-4.1	TP-2	23,85	24,10																	Tosco						0,5 No crític.													
ST-4.1	TP-3	26,85	27,10		18,2	1,58			100	100	100	100	97	75,4	32,6	24,6	8,0	ML	A-4(8)	Tosco				50				TxUU	14,5	249									
ST-4.1	TP-4	30,40	30,70		21,9	1,52	1,85		100	100	100	100	98	89,7	52,1	33,5	18,6	MH	A-7-5(14)	Tosco								TxCU	22,44	225	22,0	153,0	75		2,75				
ST-4.1	TP-8	42,30	42,60		15,7	1,64			100	100	100	99	93	71,7	39,0	27,7	11,3	ML	A-6(8)	Tosco	3,4	333	16	22									300						SÍ
ST-7.1	MI-2	6,00	6,55	32					100	100	100	99	89	65,4	37,1	27,6	9,5	ML	A-4(6)	Tosco								CCD			28,3	31,4							
ST-7.1	SPT-2	6,55	7,15	37																Tosco																			
ST-7.1	TP-1	9,00	9,20						100	100	100	100	94	72,3	35,9	21,1	14,8	CL	A-6(9)	Tosco	3,8	373	16																
ST-7.1	SPT-3	9,20	9,65	R																Tosco																			
ST-7.1	TP-6	26,70	27,05																	Tosco																			
ST-7.1	TP-7	31,00	31,30																	Tosco																			
ST-7.1	TP-8	32,70	33,00						100	100	100	100	96	74,2	45,8	29,0	16,8	ML	A-7-6(12)	Tosco					0,69														
ST-7.1	TP-11	42,00	42,30																	Tosco																			
ST-7.1	TP-12	45,00	45,30						100	100	100	100	95	75,8	39,9	26,3	13,6	ML	A-6(10)	Tosco	4,7	461	6																
ST-7.1	TP-13	47,70	48,00																	Tosco																			
ST-8.1	TP-1	14,70	15,00						100	100	100	99	88	70,3	39,5	23,8	15,7	CL	A-6(9)	Tosco								TxUU	20,78	178									
ST-8.1	TP-8	48,25	48,50						100	100	100	100	99	88,3	51,8	29,3	22,5	MH	A-7-6(15)	Tosco				22									0,00		1,12				SÍ
ST-8.1	TP-9	50,70	51,00						100	100	100	100	92	66,0	39,0	22,9	16,1	CL	A-6(9)	Tosco																			
ST-8.1	TP-10	53,70	54,00						100	100	100	100	100	97,1	61,7	29,1	32,6	CH	A-7-6(20)	Tosco								CCU	22,18	41,19									
ST-8.1	TP-11	56,70	57,10																	Tosco																			
ST-8.1	TP-12	59,70	60,00						100	100	100	100	95	73,2	68,5	28,9	39,6	CH	A-7-6(19)	Tosco	5,3	520	6																
ST-8.1	TP-13	62,70	63,00																	Tosco																			
ST-8.1	TP-14	65,70	66,00		15,6	1,74	2,01		100	100	100	100	96	83,3	43,1	24,4	18,7	CL	A-7-6(12)	Tosco																			
ST-C.1	TP-4	33,75	34,00						100	100	100	100	88	62,4	37,2	28,1	9,1	ML	A-4(5)	Tosco					2,15														
ST-C.1	TP-5	36,10	36,40						100	100	100	99	92	70,4	36,1	25,7	10,4	ML	A-6(7)	Tosco								TxUU	28,86	118,0									
ST-1.1	TP-2	16,70	17,00																	Tosco								TxCU	30	17	,	,							
ST-1.1	TP-3	19,00	19,30						100	100	100	100	91	77	39	23	16	CL	A-6(10)	Tosco							0,424	CUU	27	135			300		1				
ST-1.1	SPT-8	24,80	25,20	90					100	100	100	99	94	67	32	22	10	CL	A-4(6)	Tosco													200		2				
ST-1.1	TP-10	48,60	48,90						100	100	100	100	97	62	31	22	9	CL	A-4(5)	Tosco				5															sí
SL-8.1	TP-1	20,00	20,60						100	100	100	100	98	63	35	29	6	ML	A-4(6)	Tosco	3,4	333	11	17															sí
SL-8.1	SPT-7	22,00	22,60	70																Tosco																			
SL-8.1	TP-2	23,70	24,00						100	100	100	100	99	96	67	31	36	CH	A-7-5(20)	Tosco								CUU	20	100			100		1				
SL-8.1	SPT-8	25,00	25,40	R																Tosco																			
SL-8.1	TP-3	26,30	26,70		22,0	1,66	2,02													Tosco	3,9	382	4															
ST-1.3	TP-5	27,30	27,60						100	100	100	100	96	89,9	45,1	29,3	15,8	ML	A-7-6(11)	Tosco					0,59			TxUU	25,62	127									
ST-1.3	TP-13	51,10	51,50						100	100	100	100	93	69,7	33,3	23,8	9,5	ML	A-4(7)	Tosco	3,7	363	12		0,80														
ST-1.3	TP-15	57,00	57,40		18,3	1,71	2,02		100	100	100	100	92	65,6	40,5	26,9	13,6	ML	A-7-6(8)	Tosco						3,5 Marginal							375		3,42				
ST-1.3	TP-17	63,60	63,70						100	100	100	100	96	72,6	35,0	24,1	10,9	ML	A-6(8)	Tosco																			
ST-AV-1	TP-3	21,20	21,50						100	100	100	100	91	63,5	40,8	25,2	15,6	CL	A-7-6(8)	Tosco								TxCU	26,26	146	,	,							
ST-AV-1	TP-4	24,20	24,50						100	100	100	100	97	63,7	35,2	25,2	10,0	ML	A-4(6)	Tosco				27															Sí
ST-R-1.2	TP-3	14,70	15,00						100	100	100	100	88	70,9	45,4	26,7	18,7	CL	A-7-6(12)	Tosco	6,2	608	11																
ST-R-1.2	TP-9	33,00	33,30						100	100	100	100	91	62,7	34,5	24,7	9,8	ML	A-4(6)	Tosco																			
ST-3.2	TP-4	22,00	22,30						100	100	100	100	92	75,4	44,6	26,3	18,3	CL	A-7-6(12)	Tosco	2,7	265	6																
ST-3.2	TP-5	25,00	25,30						100	100	100	100	99	79,7	40,9	26,1	14,8	ML	A-7-6(10)	Tosco						3,3 Marginal													
ST-3.2	TP-9	52,00	52,30						100	100	100	100	89	71,9	41,5	25,5	16,0	CL	A-7-6(10)	Tosco								CCD	30,2	21,58									

TOSCO. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

UNIDAD: TOSCO					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple			Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																												Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Deformación (%)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-3.2	TP-10	55,00	55,30						100	100	100	100	94	75,5	41,7	25,2	16,5	CL	A-7-6(11)	Tosco								TxUU	24,19	194									
ST-5.6	SPT-3	11,80	12,24	R					100	100	100	100	96	72,9	40,4	26,3	14,1	ML	A-7-6(9)	Tosco																			
ST-5.6	TP-3	17,80	18,20						100	100	100	100	99	82,5	48,0	26,5	21,5	CL	A-7-6(14)	Tosco						1,8 Marginal		TxCU	32,62	68			0	29	2,64				SÍ
ST-6.1	TP-2	11,45	11,80						100	100	100	100	99	82,9	41,2	26,0	15,2	ML	A-7-6(10)	Tosco	4,8	471	12	20	0,64													SÍ
ST-6.1	TP-3	14,80	15,10						100	100	98	97	92	76,4	36,7	26,1	10,6	ML	A-6(8)	Tosco								CCU	29,89	36,29			0	34	2,73				
ST-6.1	TP-7	26,00	26,40						100	100	100	100	91	61,1	28,9	19,8	9,1	CL	A-4(5)	Tosco								CCD	30,03	6,86			50						
ST-6.1	TP-8	30,00	30,30						100	100	100	100	83	61,0	31,6	23,8	7,8	ML	A-4(5)	Tosco						1,3 Marginal													
ST-6.1	TP-10	36,00	36,30						100	100	100	100	99	70,3	31,8	23,5	8,3	ML	A-4(7)	Tosco	2,1	206	7										100	20	1,88				
ST-6.1	TP-12	42,15	42,40						100	100	100	100	83	61,5	40,3	28,4	11,9	ML	A-7-6(6)	Tosco	3,0	294	8	25															SÍ
ST-6.1	TP-16	54,25	54,50		20,7	1,61	1,94		100	100	100	100	96	83,3	47,7	28,2	19,5	ML	A-7-6(14)	Tosco																			
ST-3.5	TP-6	22,65	23,00						100	100	100	100	97	83,9	45,2	24,6	20,6	CL	A-7-6(13)	Tosco	2,0	196	9										100	23	1				
ST-R-1	TP-1	8,50	8,90						100	100	100	99	86	73,2	50,9	31,5	19,4	ML	A-7-5(13)	Tosco	1,0	98	3			1,5 Marginal													
ST-R-1	TP-2	12,25	12,50						100	100	100	100	95	76,9	38,8	21,9	16,9	CL	A-6(11)	Tosco								CUU	45,74	15,69			0,00	30	2				
ST-R-1	TP-4	18,10	18,40						100	100	99	97	85	74,3	46,2	24,6	21,6	CL	A-7-6(14)	Tosco								TxUU	33,91	2			50	11	1				
ST-R-1	TP-6	24,00	24,30		24,9	1,54	1,92		100	100	100	99	91	79,8	46,9	35,9	11,0	ML	A-7-5(10)	Tosco																			
ST-R-1	TP-7	26,60	26,90						100	100	100	100	92	61,2	35,6	21,6	14,0	CL	A-6(7)	Tosco																			
		Ensayos		10	8	8	6	0	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	64	14	14	14	8	5	6	1	0	18	18	3	3	15	6	13	0	0	0	8
		Promedio		79	19,7	1,6	2,0		100	100	99,9	99,6	93,3	73,8	41,3	26,0	15,4				3,6	350	9	23,5	1,0	2,0 Marginal	0,424		27,7	99,9	26,5	83,8	111,7	24,5	1,8				
		Mediana		95	19,5	1,6	2,0		100	100	100	99,8	94,0	73,2	40,0	25,7	14,8	ML	A-7-6	Tosco	3,6	348	9	22,0	0,7	1,6 Marginal	0,424		27,7	109,0	28,3	67,0	75,0	26,0	1,7				
		Desv. Estandar		28	3,3	0,1	0,1		0	0	0	1	4	9,1	8,4	3,2	6,8				1,4	137	4	12,6	0,7	1,2			6,9	78,4	3,9	62,5	123,9	8,3	0,8				
		Coef. Variac.		35	16,6	5	4		0	0	0	1	5	12,4	20,4	12,4	44,2				39,0	39	45	53,8	68,0	60			24,9	78,4	14,8	74,6	110,9	33,9	44,8				
		Máximo		R	24,9	1,7	2,0		100	100	100	100	99,5	97,1	68,5	35,9	39,6	ML	A-4	Tosco	6,2	608	16	50,0	2,2	3,5 Marginal			45,7	249,0	29,1	153,0	375,0	34,0	3,4				
		Mínimo		32	15,6	1,5	1,9		100	100	98	97	83	61,0	28,9	19,8	6,2	CH	A-7-6	Tosco	1,0	98	3	5,0	0,6	0,5 No crític.			14,5	2,0	22,0	31,4	0,0	11,0	0,8				

UNIDAD: RELLENOS					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple			Hinchamiento			Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																												Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Deformación (%)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)	Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Guly	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-4.1	MI-1	3,0	3,6	13					100	100	99	96	72	40,6	36,6	27,2	9,4	SM	A-4(1)	Relleno																			
ST-4.1	SPT-1	3,6	4,2	17																Relleno																			
ST-8.1	MI-1	3,0	3,6	39				2,47	100	100	97	77	36	20,5	44,7	28,4	16,3	SM	A-2-7(0)	Relleno							0,549						150	38	1,87	1,09			
ST-8.1	SPT-1	3,6	4,2	39																Relleno																			
ST-1.3	SPT-1	3,0	3,6	3					100	100	98	91	58	30,6	27,2	20,6	6,6	SM-SC	A-2-4(0)	Relleno																0,28			
ST-AV-1	MI-1	3,2	3,8	18	12,4	1,81	2,03		100	100	98	85	42	30,4	51,0	31,2	19,8	SM	A-2-7(2)	Relleno																0,37			
ST-R-1.2	MI-1	3,0	3,6	18					100	100	100	99	85	76,0	36,8	26,4	10,4	ML	A-6(8)	Relleno													250		4	0,19			
		Ensayos		7	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	0	0		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	2	4	0	0	0
		Promedio		21	12,4	1,8	2,0	2,47	100	100	98,4	89,6	58,5	39,6	39,3	26,8	12,5											0,549						200,0	38,0	2,8	0,5			
		Mediana		18	12,4	1,8	2,0	2,47	100	100	98,1	90,8	57,6	30,6	36,8	27,2	10,4	SM	A-1-b A-2-4	Relleno								0,549						200,0	38,0	2,8	0,3			
		Desv. Estandar		13					0	0	1	9	20	21,5	9,0	3,9	5,4																	70,7		1,3	0,4			
		Coef. Variac.		64					0	0	1	10	35	54,4	23,0	14,6	43,2																	35,4		46,6	85,3			
		Máximo		R					100	100	100	99	84,8	76,0	51,0	31,2	19,8	SW-SM	A-1-b	Relleno														250,0		3,7	1,1			
		Mínimo		3					100	100	97	77	36	20,5	27,2	20,6	6,6	SC	A-2-6	Relleno														150,0		1,9	0,2			

UNIDAD: ALUVIAL					Estado				Granulometría (% que pasa)						Límites de Atterberg			Clasificación			Compres. Simple			Hinchamiento				Edóm.	Triaxial o Corte Directo					Ensayos Químicos						
																													Tipo	Totales		Efectivas								
Sondeo	Muestra	De (m)	Hasta (m)	N SPT (MI/2)	Humedad, en %	Densidad seca (g/cm³)	Densidad natural (g/cm³)	Peso específico (g/cm³)	Ø 63 mm	Ø 20 mm	Ø 5 mm	Ø 2 mm	Ø 0,40 mm	Ø 0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	USCS	AASHTO	SUELOS MADRID	Tensión (kg/cm²)	Tensión (kPa)	Deformación (%)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Lambe. Cambio pot. vol. (%)		Índice poros inicial	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Ángulo rozamiento	Cohesión (kPa)	Sulfatos SO_4^{2-} (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	Carbonatos (%)	Materia orgánica (%)	Yesos (%)	Hidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-7.1	MI-1	3,0	3,6	13																Aluvial														175	65		0,96			
ST-5.6	SPT-1	6,0	6,6	15					100	100	97	86	44	13,8	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Aluvial																	1,32			
ST-6.1	MI-1	3,0	3,4	R					100	100	99	97	49	15,7	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Aluvial														50			0,66			
		Ensayos		3					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	0	0
		Promedio		43					100	100	98,2	91,7	46,5	14,8																				112,5	65,0		1,0			
		Mediana		15					100	100	98,2	91,7	46,5	14,8	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)	Aluvial														112,5	65,0		1,0			
		Desv. Estandar		50					0	0	2	8	4	1,3																				88,4			0,3			
		Coef. Variac.		116					0	0	2	9	9	9,1																				78,6			33,7			
		Máximo		R					100	100	99	97	49,3	15,7	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)															175,0			1,3			
		Mínimo		13					100	100	97	86	44	13,8	N.P.	N.P.	N.P.	SM	A-1-b(0)															50,0			0,7			

APÉNDICE 6. CAMPAÑA GEOTÉCNICA. CERTIFICADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO.

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

CLIENTE: **INTECSA-INARSA**

OBRA: **PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)**

Nº OBRA: **2023898**

FECHA INFORME: 30 de enero de 2024

LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL

Área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08:

C.2. Ensayos básicos (GTL.b)
Identificación y estado de suelos.
Resistencia y deformación de suelos.
Agresividad de aguas y suelos.
C.3.1. Ensayos complementarios primero (GTL.c1)
Resistencia y deformación de rocas.
Compactaciones.
C.3.2. Ensayos complementarios segundo (GTL.c2)
Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson
Resistencia a la carga puntual
C.3.3. Ensayos complementarios tercero (GTL.c3)
Parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo Triaxial.

Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo establecidos en la norma de calidad UNE-EN ISO/IEC 17025:2017

*Inscrito en el registro general de laboratorios de ensayo del Ministerio de Fomento (Lecce) con el número **MAD-L-031***

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

INTECSA-INARSA
Avda. Leopoldo Calvo-Sotelo Bustelo, 51
28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

Nº OBRA: 2023898

OBRA: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

1. ANTECEDENTES

El día 26 de diciembre de 2023 se recibe en el laboratorio Tecnología del suelo y materiales, S.L. la petición de ensayos de la citada obra, que se compone de dos muestras SPT de suelo en bolsa, cuatro muestras alteradas de suelo en bolsa, veintisiete testigos plastificados de suelo, dos muestras inalteradas de suelo y cinco muestras de agua recibidas en condiciones ambientales.

La denominación de las muestras y los ensayos realizados vienen indicados por el peticionario.

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ENSAYOS REALIZADOS

2.1. Determinación de la humedad de un suelo, según norma UNE 103-300:93

2.2. Determinación de la densidad de un suelo, según norma UNE 103-301:94

2.3. Análisis granulométrico de suelos por tamizado, según norma UNE 103-101:95

2.4. Determinación de los límites de Atterberg, según normas UNE 103-103:94 y UNE 103-104:93

2.5. Ensayo de rotura a compresión simple, según norma UNE 103-400:93

2.6. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo consolidado y no drenado con medida de la presión intersticial (CU), según norma UNE 103402:98

2.7. Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo: ensayo consolidado y drenado (CD), según norma UNE 103401:98

2.8. Cálculo de la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro, según UNE 103602:96

2.9. Determinación de la expansividad de un suelo en aparato Lambe, según norma UNE 103600:96

2.10. Hinchamiento libre de un suelo en edómetro, según norma UNE 103601:96

2.11. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo sin consolidar y sin drenar (UU), según norma UNE 103402:98

2.12. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo consolidado y no drenado con medida de la presión intersticial (CU), según norma UNE 103402:98

2.13. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo consolidado y drenado con medida de la presión intersticial (CD), según norma UNE 103402:98

2.14. Difracción de Rayos X con agregados orientados

2.15. Determinación cuantitativa de sulfatos en suelos, según EHE 2008 y UNE 83963: 2008

2.16. Determinación la Acidez Baumann – Gully en suelos, según EHE 2008 y norma UNE 83962:2008

2.17. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico, según normas UNE 103204: 93 y UNE 103204:93 (erratum)

2.18. Determinación del contenido cuantitativo en carbonatos, según normas UNE 103200:93

2.19. Método para determinar la agresividad de las aguas al hormigón. Incluye los siguientes ensayos: valor pH (UNE 83952:2008), magnesio (Mg^{2+}) (UNE 83955:2008), amonio (NH_4^+) (UNE 83954:2008), sulfatos (SO_4^{2-}) (UNE 83956:2008), dióxido de carbono libre (CO_2) (UNE-EN 13577:2008) y residuo seco (UNE 83957:2008). Los ensayos se clasifican según la instrucción EHE 2008

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos						
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-1.3 3.00-3.60	**SPT-1**					100.0	100.0	98.1	90.8	57.6	30.6	27.2	20.6	6.6																	0.28			
ST-1.3 8.50-8.80	**TP-1**	7.2	1.825	1.956		100.0	100.0	95.6	74.8	26.0	13.9	33.1	22.9	10.2																				
ST-1.3 15.10-15.30	**MA-2**					100.0	98.3	75.5	56.2	19.0	8.5	31.1	22.6	8.5																				
ST-1.3 18.00-18.30	**TP-2**					100.0	100.0	99.9	97.5	71.2	53.7	42.3	25.4	16.9	4.2	8													475	42		3.47		
ST-1.3 21.10-21.40	**MA-3**					100.0	100.0	99.7	97.2	46.2	30.8	N.P.	N.P.	N.P.																				
ST-1.3 24.35-24.60	**TP-3**					100.0	100.0	99.6	93.5	46.2	27.5	31.0	19.6	11.4																				
ST-1.3 27.30-27.60	**TP-5**					100.0	100.0	100.0	99.9	96.4	89.9	45.1	29.3	15.8									0.59		TxUU	25.62	127							
ST-1.3 30.35-30.70	**TP-6**					100.0	100.0	100.0	99.3	73.0	49.0	53.2	34.0	19.2								37			CUU	18.49	0.72							
ST-1.3 33.10-33.50	**TP-7**	13.2	1.645	1.862		100.0	100.0	100.0	99.5	76.6	45.7	27.7	18.8	8.9										0.00									
ST-1.3 35.80-36.10	**TP-8**					100.0	100.0	100.0	98.2	69.2	45.1	38.6	26.4	12.2	1.7	3																	
ST-1.3 42.35-42.70	**TP-10**					100.0	100.0	99.8	96.5	63.7	48.1	30.8	20.0	10.8											CUU	26.16	0.53							
ST-1.3 49.00-49.30	**TP-12**					100.0	100.0	99.6	94.9	72.3	51.5	34.4	23.4	11.0															625	23		3.71		
ST-1.3 51.10-51.50	**TP-13**					100.0	100.0	100.0	99.7	92.8	69.7	33.3	23.8	9.5	3.7	12							0.80										
ST-1.3 54.10-54.50	**TP-14**					100.0	100.0	99.9	99.7	86.6	43.7	28.3	20.4	7.9											TxCU	37.39	2							
ST-1.3 57.00-57.40	**TP-15**	18.3	1.707	2.020		100.0	100.0	100.0	99.9	91.6	65.6	40.5	26.9	13.6										3.50					375			3.42		
ST-1.3 63.60-63.70	**TP-17**					100.0	100.0	100.0	100.0	96.1	72.6	35.0	24.1	10.9																				

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos					
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-AV-1 3.20-3.80	**MI-1**	12.4	1.810	2.035		100.0	100.0	98.0	84.9	41.7	30.4	51.0	31.2	19.8																	0.37			
ST-AV-1 9.00-9.60	**SPT-1**	9.7	1.855	2.035		100.0	95.9	89.3	75.3	29.4	15.5	32.4	23.5	8.9																				
ST-AV-1 15.80-16.00	**TP-1**	14.4	1.824	2.086		100.0	100.0	97.9	92.6	56.4	32.3	34.9	23.0	11.9															425	31		3.80		
ST-AV-1 18.20-18.50	**TP-2**					100.0	100.0	99.6	96.3	59.4	37.1	32.0	23.0	9.0	3.2	13							0.06								0.09			
ST-AV-1 21.20-21.50	**TP-3**					100.0	100.0	99.9	99.5	91.0	63.5	40.8	25.2	15.6											TxCU	26.26	146							
ST-AV-1 24.20-24.50	**TP-4**					100.0	100.0	100.0	99.8	96.8	63.7	35.2	25.2	10.0								27												
ST-AV-1 27.20-27.45	**TP-5**					100.0	100.0	100.0	99.8	82.4	37.6	33.9	23.3	10.6	1.6	13																		
ST-AV-1 30.20-30.50	**TP-6**					100.0	100.0	100.0	97.1	57.8	37.9	34.8	24.0	10.8											TxCD	38.71	8							
ST-AV-1 36.20-36.40	**MB-2**					100.0	100.0	98.2	86.9	49.6	30.6	26.9	18.9	8.0															275			3.47		
ST-AV-1 39.20-39.40	**MB-3**					100.0	100.0	97.6	91.1	61.8	34.6	27.9	19.8	8.1																				

Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos						
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-R-1.2 3.00-3.60	**MI-1**					100.0	100.0	99.9	99.2	84.8	76.0	36.8	26.4	10.4																250		0.19	3.71		
ST-R-1.2 6.00-6.30	**TP-1**					100.0	100.0	99.9	97.0	69.3	41.6	32.9	22.0	10.9															450	28		3.76		
ST-R-1.2 11.70-12.00	**TP-2**	14.7	1.797	2.061		100.0	100.0	99.6	94.0	70.3	42.4	36.1	24.4	11.7											CCD	27.22	0.45							
ST-R-1.2 14.70-15.00	**TP-3**					100.0	100.0	100.0	99.8	88.3	70.9	45.4	26.7	18.7	6.2	11																		
ST-R-1.2 17.70-18.00	**TP-4**					100.0	100.0	99.5	97.7	56.4	24.1	N.P.	N.P.	N.P.											CUU	46.21	0.01							
ST-R-1.2 20.70-21.00	**TP-5**	19.6	1.644	1.967		100.0	100.0	99.9	99.6	72.3	43.8	N.P.	N.P.	N.P.															375			3.52		
ST-R-1.2 26.70-27.00	**TP-7**					100.0	100.0	99.7	97.4	61.2	30.7	29.5	22.0	7.5	2.1	8						20												
ST-R-1.2 29.70-30.00	**TP-8**					100.0	100.0	99.4	98.2	84.2	47.1	35.3	25.4	9.9											TxUU	34.70	135							
ST-R-1.2 33.00-33.30	**TP-9**					100.0	100.0	100.0	99.8	91.4	62.7	34.5	24.7	9.8																				

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos					
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-0.1.1 16.35 Agua	**A**																											*					
ST-1.1 35.87 Agua	**A**																											*					
ST-1.3 43.70 Agua	**A**																											*					
ST-3.5 25.64 Agua	**A**																											*					
ST-8.1 15.45 Agua	**A**																											*					

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 28 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Determinación de la humedad de un suelo, según norma UNE 103-300:93
Determinación de la densidad de un suelo, según norma UNE 103-301:94

MUESTRA	Humedad (%)	Densidad seca (g/cm^3)	Densidad aparente (g/cm^3)
ST-1.3 8.50-8.80	7.19	1.825	1.956
ST-1.3 33.10-33.50	13.17	1.645	1.862
ST-1.3 57.00-57.40	18.34	1.707	2.020
ST-AV-1 3.20-3.80	12.42	1.810	2.035
ST-AV-1 9.00-9.60	9.73	1.855	2.035
ST-AV-1 15.80-16.00	14.36	1.824	2.086
ST-R-1.2 11.70-12.00	14.69	1.797	2.061
ST-R-1.2 20.70-21.00	19.62	1.644	1.967

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

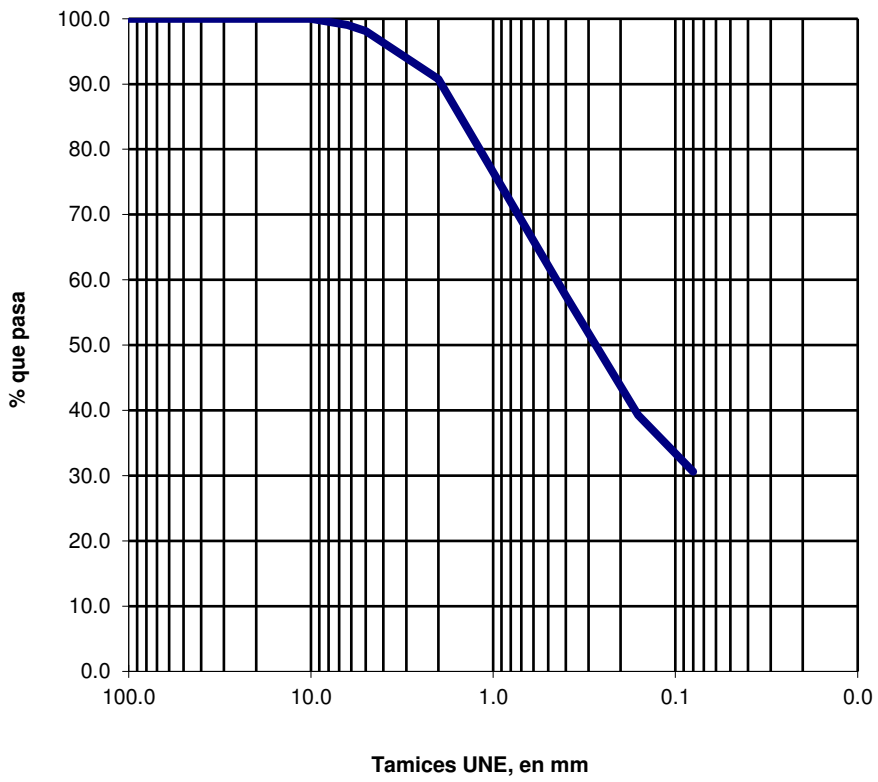
Muestra: ST-1.3 3.00-3.60 SPT-1
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

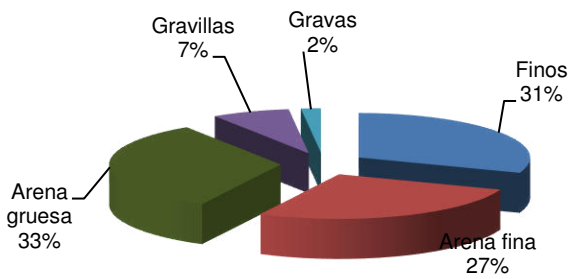
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.0
5	98.1
2	90.8
1.25	81.1
0.40	57.6
0.16	39.3
0.08	30.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	30.6
Arena fina	26.9
Arena gruesa	33.2
Gravillas	7.4
Gravas	1.9



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

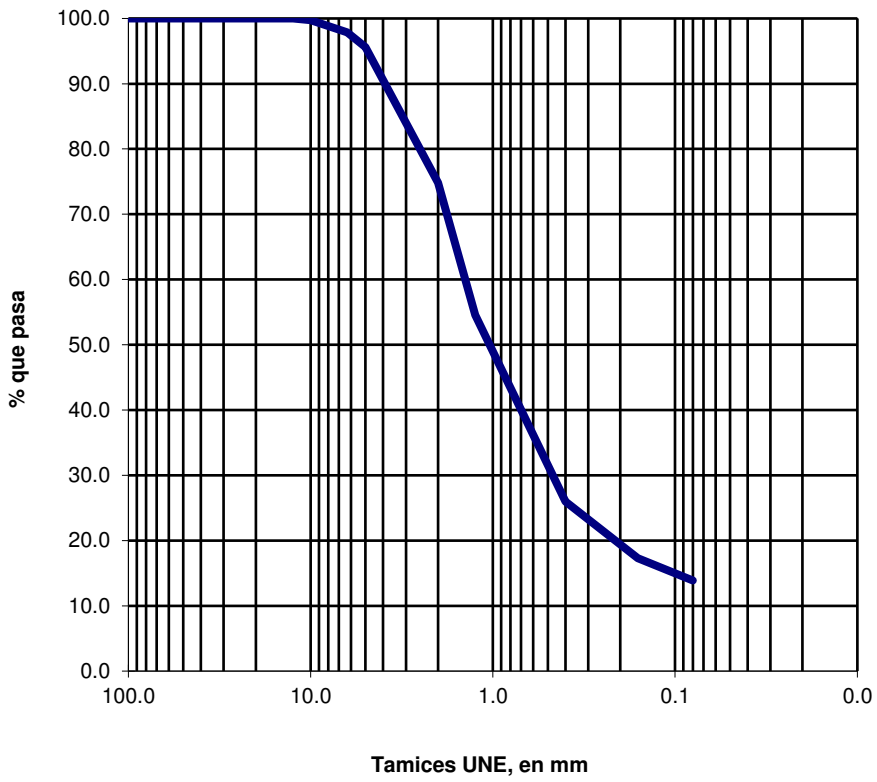
Muestra: ST-1.3 8.50-8.80 TP-1
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

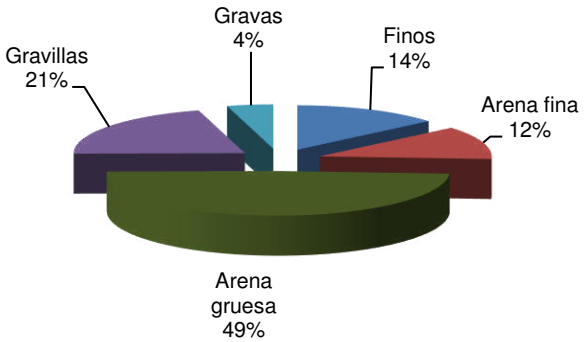
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.7
6.3	97.9
5	95.6
2	74.8
1.25	54.6
0.40	26.0
0.16	17.3
0.08	13.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	13.9
Arena fina	12.1
Arena gruesa	48.8
Gravillas	20.8
Gravas	4.4



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

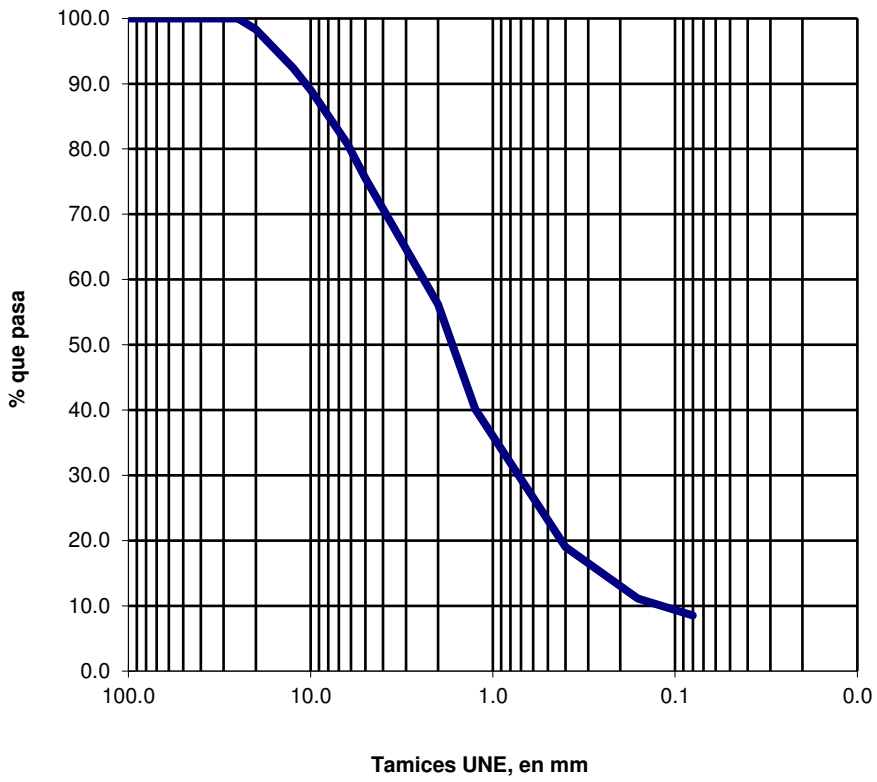
Muestra: ST-1.3 15.10-15.30 MA-2
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

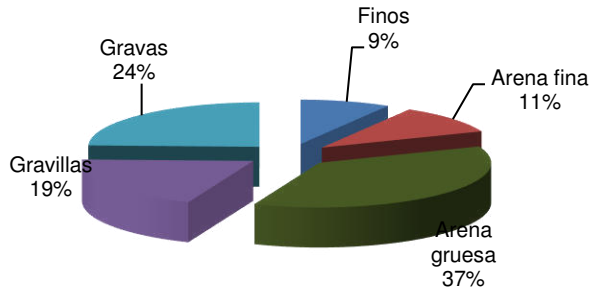
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	98.3
12.5	92.4
10	89.1
6.3	80.9
5	75.5
2	56.2
1.25	40.1
0.40	19.0
0.16	11.1
0.08	8.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	8.5
Arena fina	10.5
Arena gruesa	37.1
Gravillas	19.3
Gravas	24.5



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

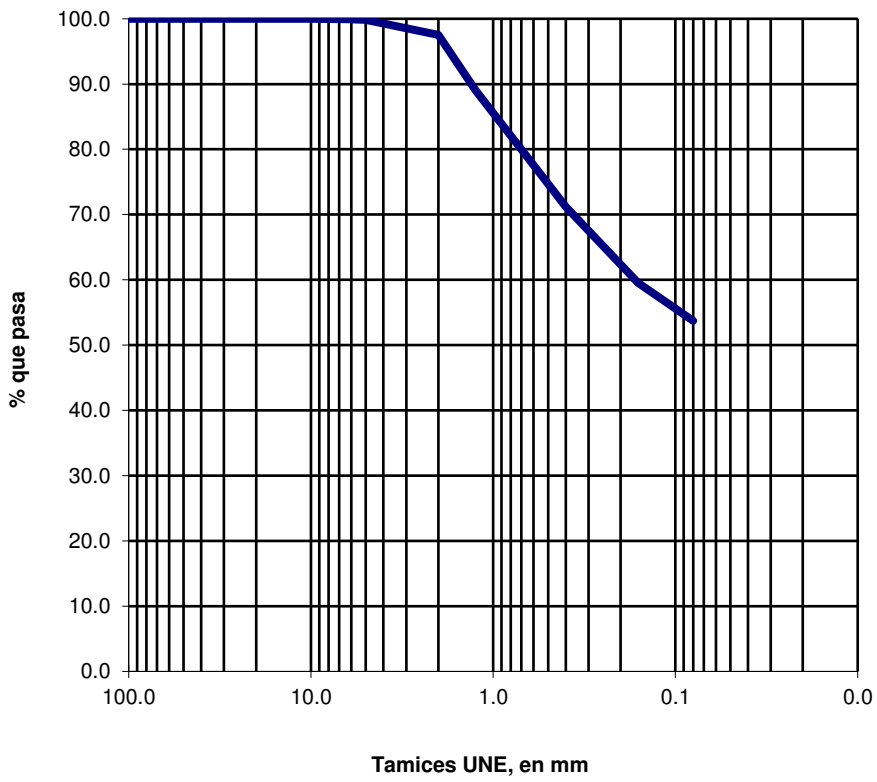
Muestra: ST-1.3 18.00-18.30 TP-2
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

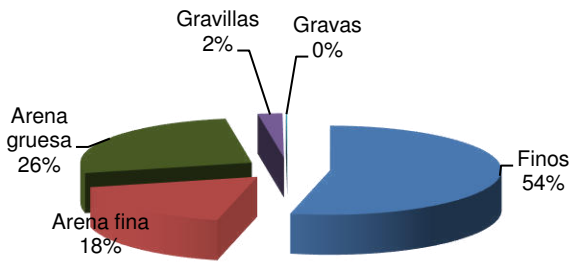
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	97.5
1.25	89.1
0.40	71.2
0.16	59.5
0.08	53.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	53.7
Arena fina	17.5
Arena gruesa	26.3
Gravillas	2.3
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

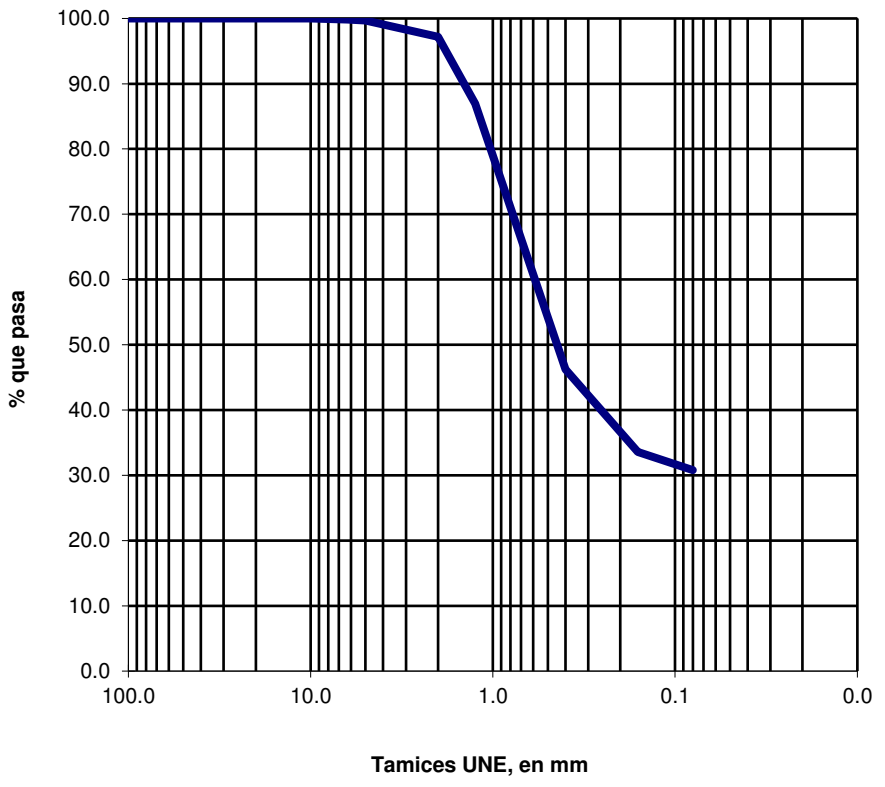
Muestra: ST-1.3 21.10-21.40 MA-3
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

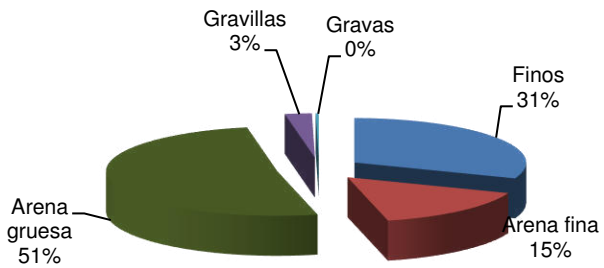
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.8
5	99.7
2	97.2
1.25	86.9
0.40	46.2
0.16	33.6
0.08	30.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	30.8
Arena fina	15.4
Arena gruesa	50.9
Gravillas	2.5
Gravas	0.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

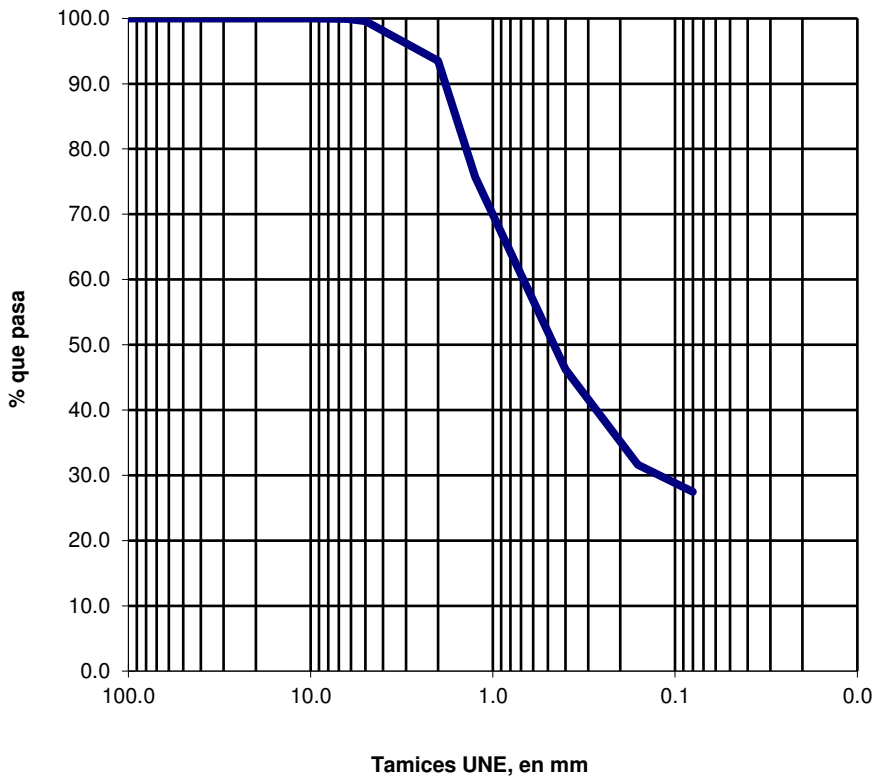
Muestra: ST-1.3 24.35-24.60 TP-3
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

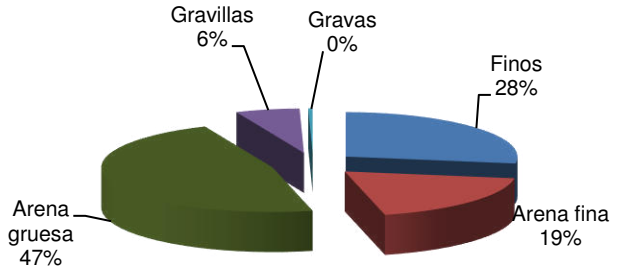
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.6
2	93.5
1.25	75.7
0.40	46.2
0.16	31.6
0.08	27.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	27.5
Arena fina	18.8
Arena gruesa	47.3
Gravillas	6.1
Gravas	0.4



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

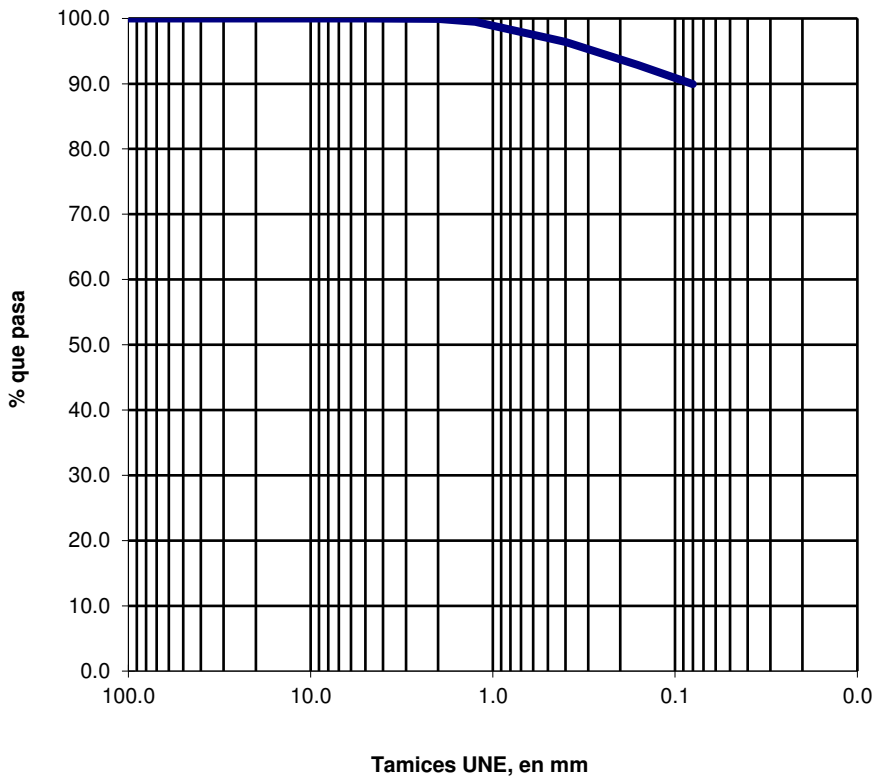
Muestra: ST-1.3 27.30-27.60 TP-5
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

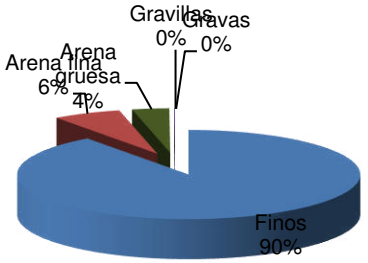
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	99.5
0.40	96.4
0.16	92.9
0.08	89.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	89.9
Arena fina	6.5
Arena gruesa	3.5
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

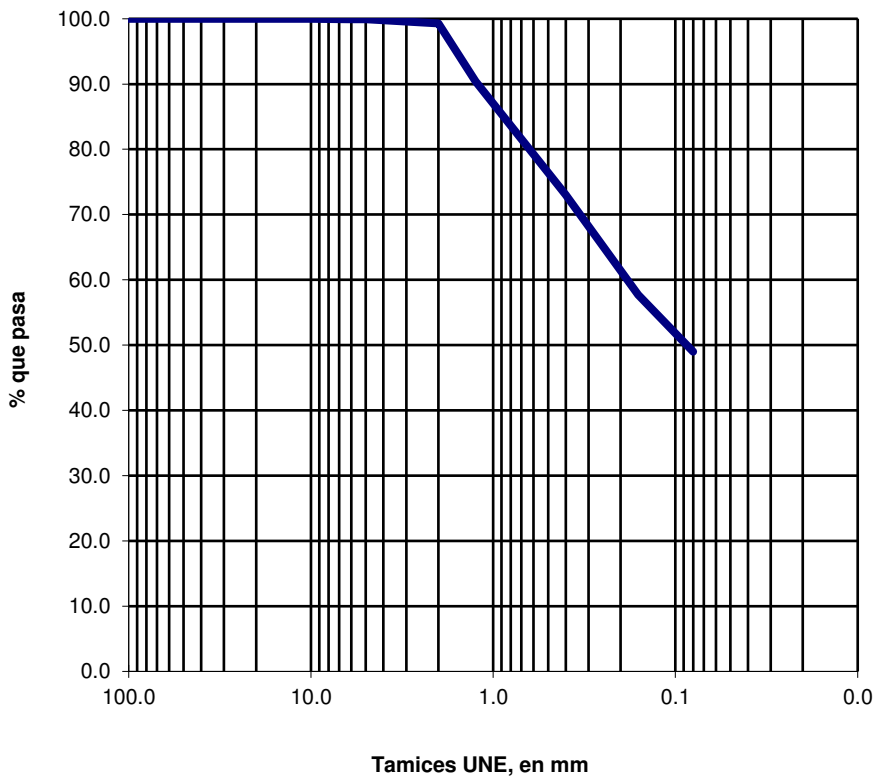
Muestra: ST-1.3 30.35-30.70 TP-6
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

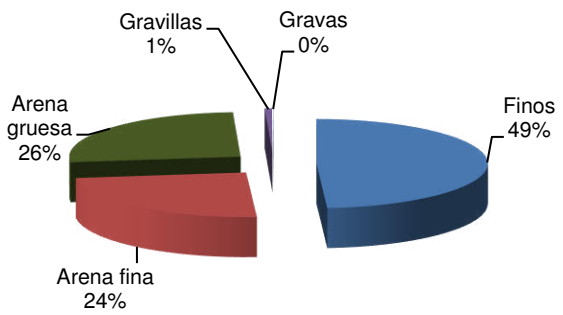
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.3
1.25	90.4
0.40	73.0
0.16	57.7
0.08	49.0



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	49.0
Arena fina	24.0
Arena gruesa	26.3
Gravillas	0.7
Gravas	0.0



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

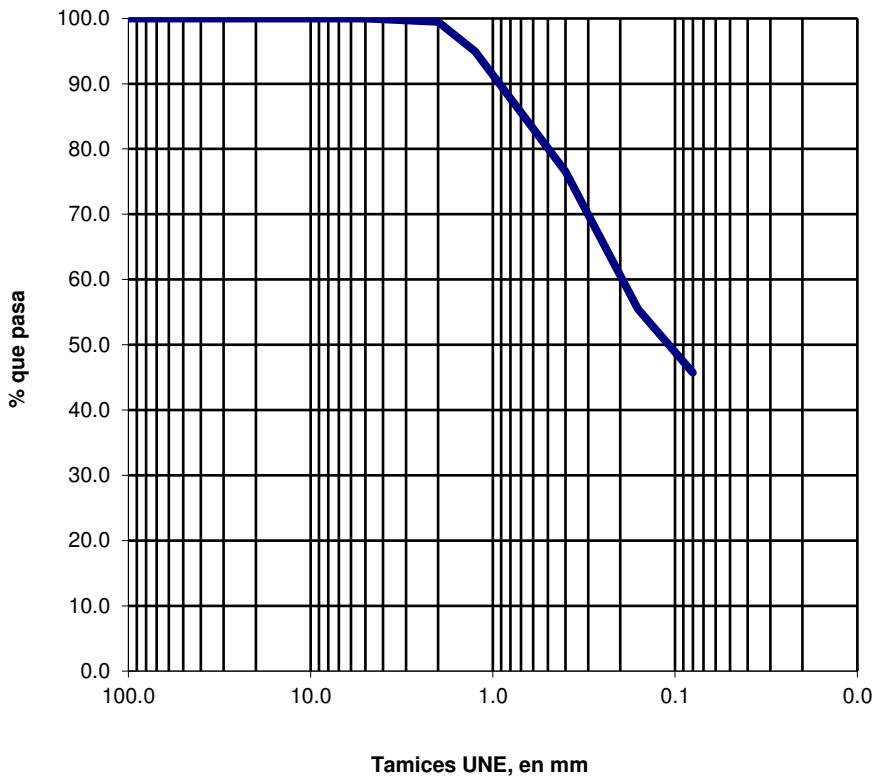
Muestra: ST-1.3 33.10-33.50 TP-7
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

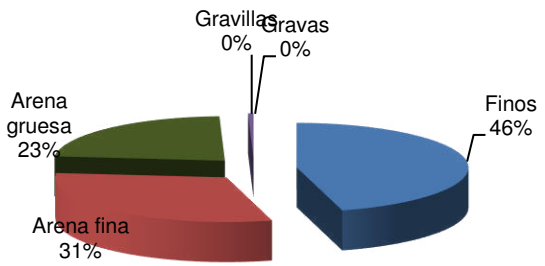
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.5
1.25	94.9
0.40	76.6
0.16	55.5
0.08	45.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	45.7
Arena fina	30.8
Arena gruesa	22.9
Gravillas	0.5
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

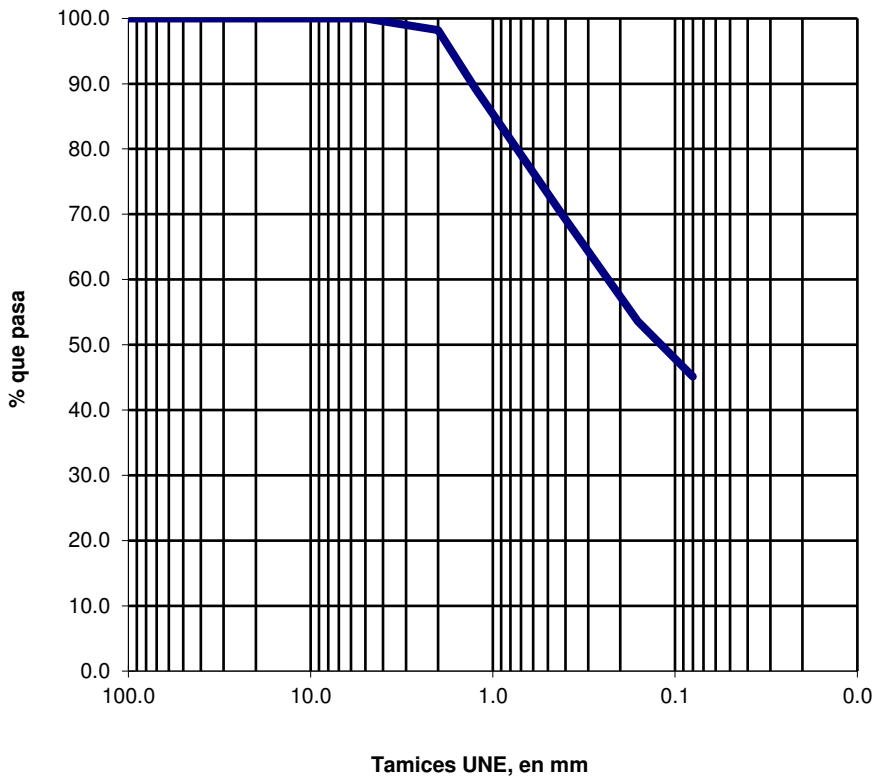
Muestra: ST-1.3 35.80-36.10 TP-8
Fecha: 2 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

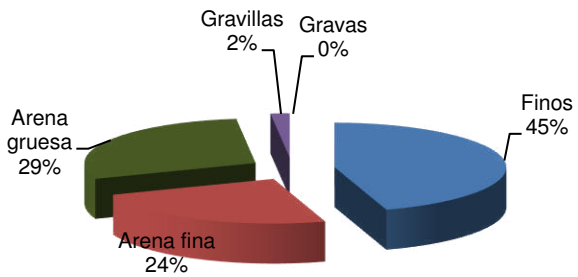
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	98.2
1.25	89.3
0.40	69.2
0.16	53.6
0.08	45.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	45.1
Arena fina	24.1
Arena gruesa	29.0
Gravillas	1.8
Gravas	0.0



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

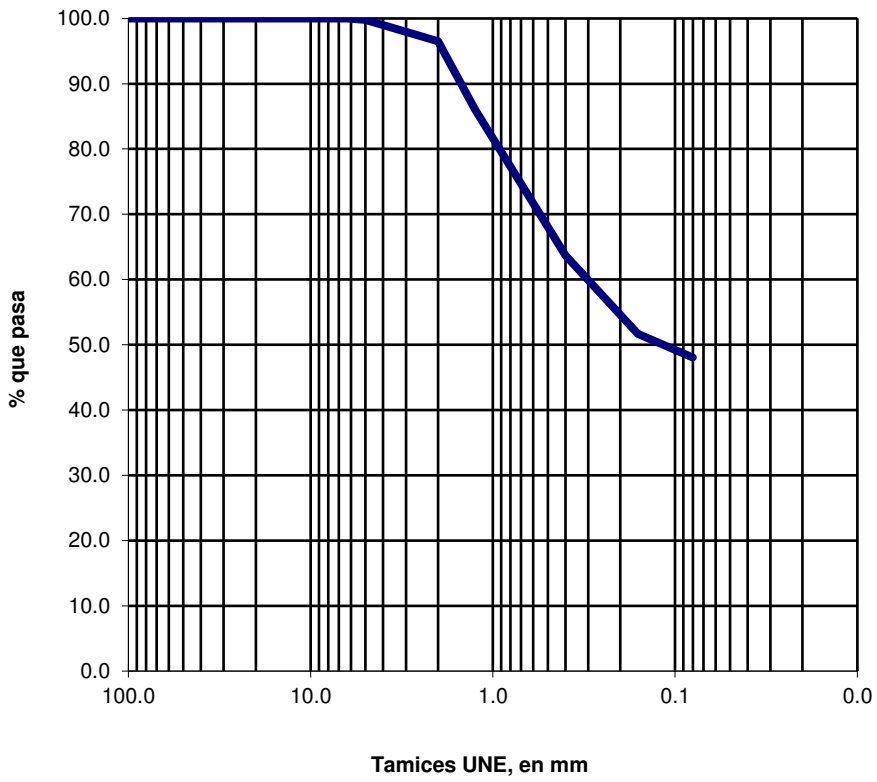
Muestra: ST-1.3 42.35-42.70 TP-10
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

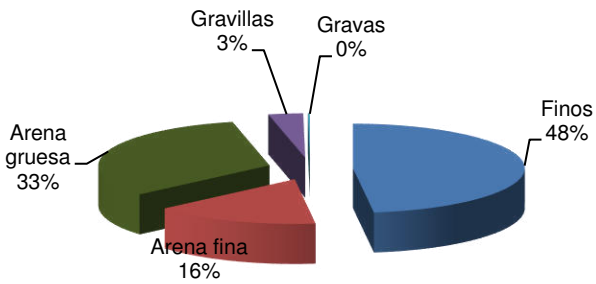
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.8
2	96.5
1.25	86.0
0.40	63.7
0.16	51.7
0.08	48.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	48.1
Arena fina	15.6
Arena gruesa	32.8
Gravillas	3.3
Gravas	0.2



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

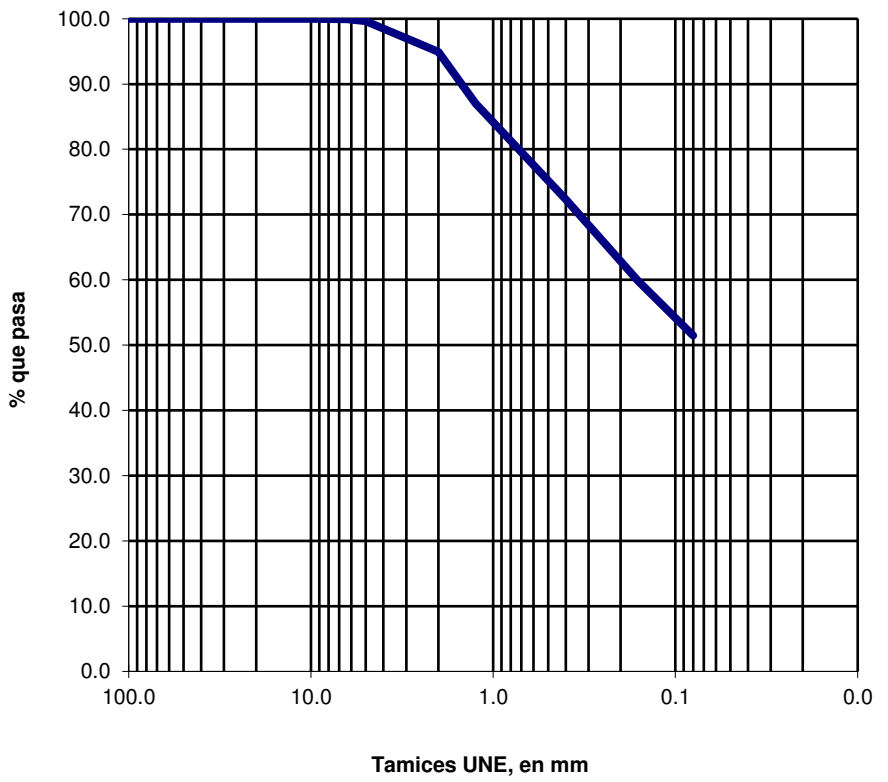
Muestra: ST-1.3 49.00-49.30 TP-12
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

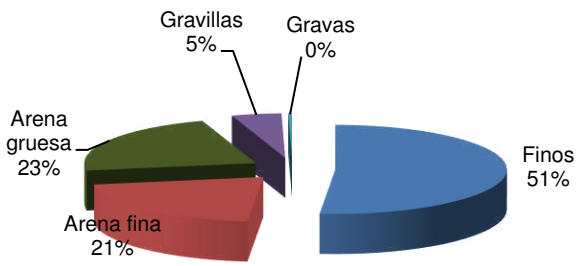
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.6
2	94.9
1.25	87.1
0.40	72.3
0.16	59.8
0.08	51.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	51.5
Arena fina	20.8
Arena gruesa	22.6
Gravillas	4.7
Gravas	0.4



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

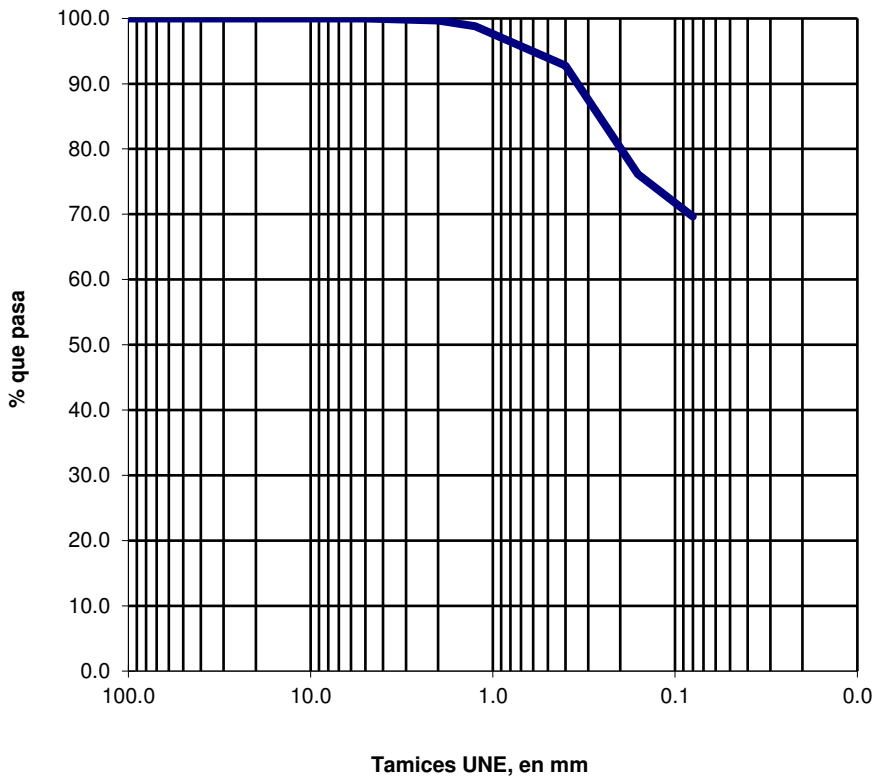
Muestra: ST-1.3 51.10-51.50 TP-13
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

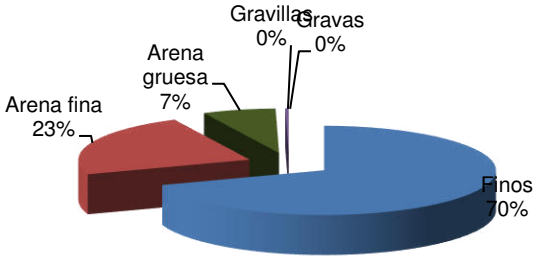
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.7
1.25	98.8
0.40	92.8
0.16	76.2
0.08	69.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	69.7
Arena fina	23.1
Arena gruesa	6.9
Gravillas	0.3
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

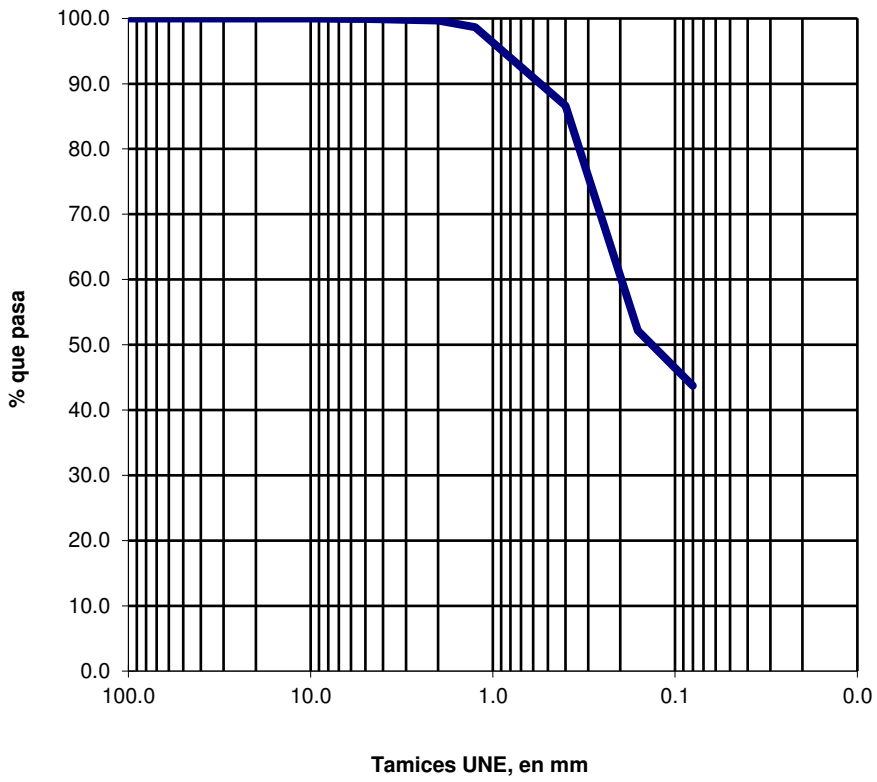
Muestra: ST-1.3 54.10-54.50 TP-14
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

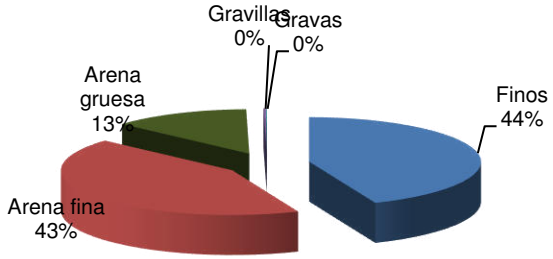
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.9
2	99.7
1.25	98.6
0.40	86.6
0.16	52.2
0.08	43.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	43.7
Arena fina	42.9
Arena gruesa	13.1
Gravillas	0.2
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

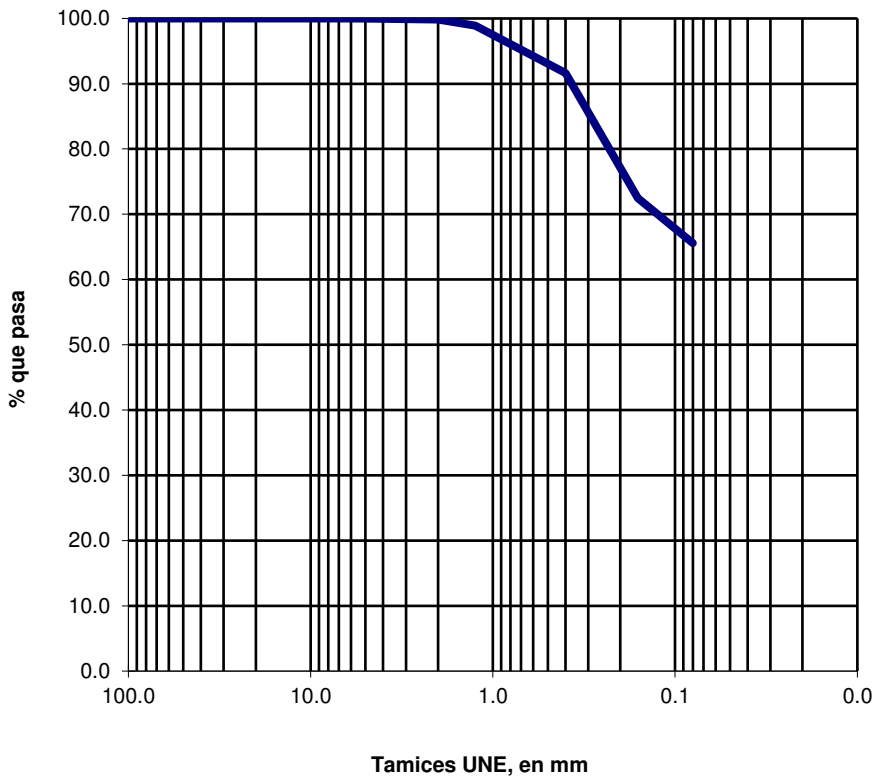
Muestra: ST-1.3 57.00-57.40 TP-15
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

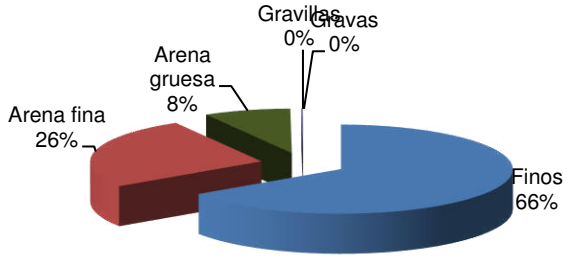
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	98.9
0.40	91.6
0.16	72.5
0.08	65.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	65.6
Arena fina	26.1
Arena gruesa	8.2
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

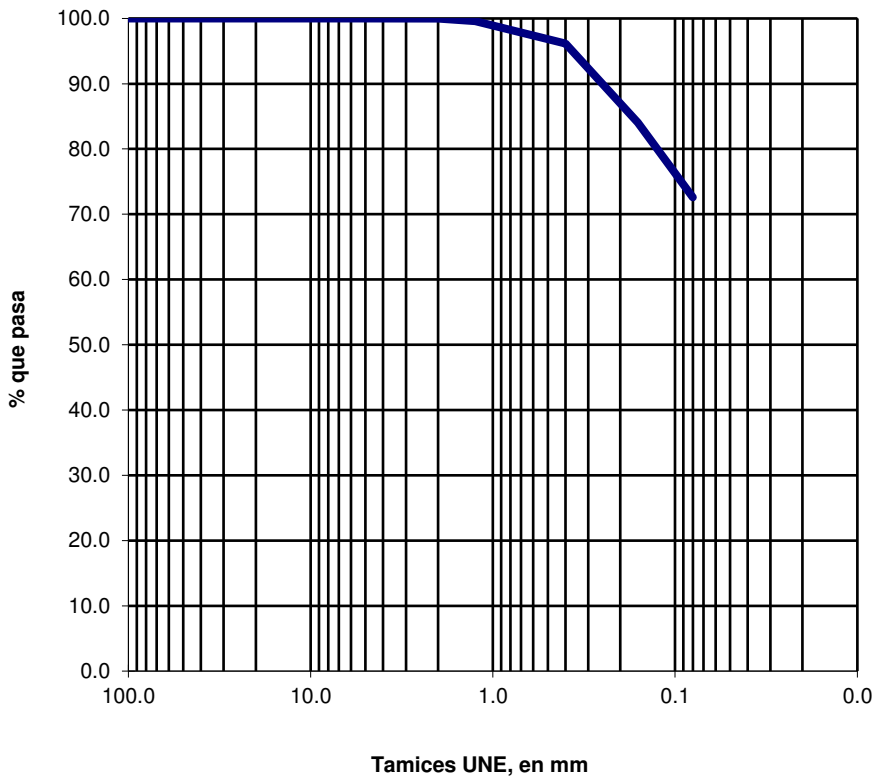
Muestra: ST-1.3 63.60-63.70 TP-17
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

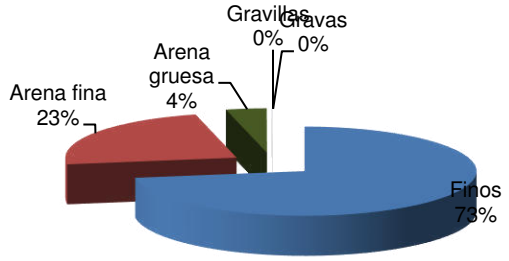
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.6
0.40	96.1
0.16	84.0
0.08	72.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	72.6
Arena fina	23.5
Arena gruesa	3.8
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

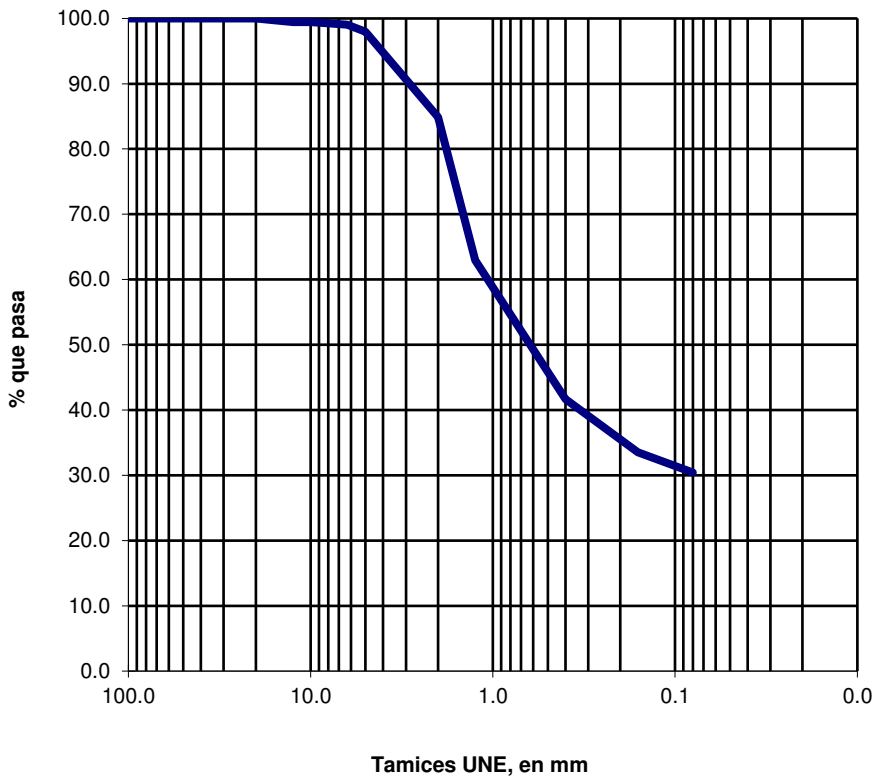
Muestra: ST-AV-1 3.20-3.80 MI-1
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

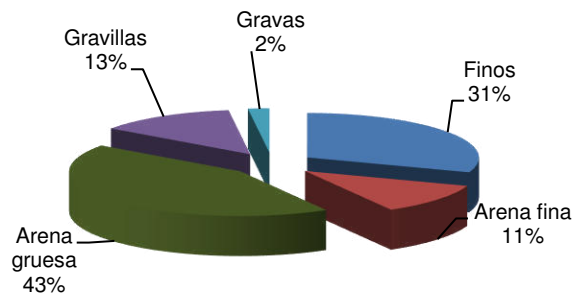
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.5
10	99.5
6.3	99.0
5	98.0
2	84.9
1.25	63.0
0.40	41.7
0.16	33.5
0.08	30.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	30.4
Arena fina	11.3
Arena gruesa	43.2
Gravillas	13.1
Gravas	2.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

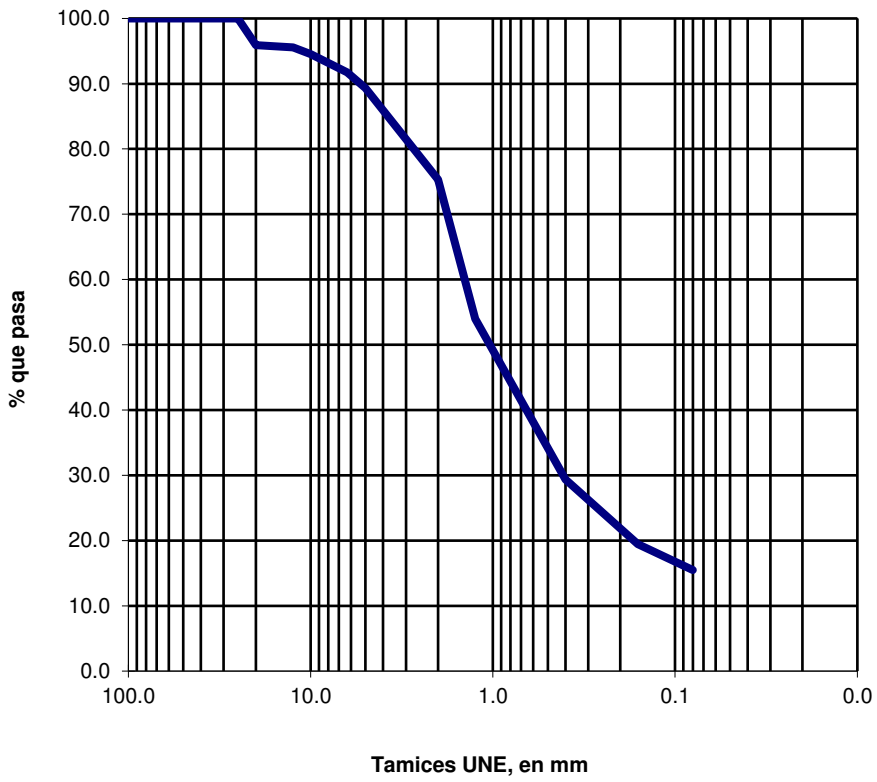
Muestra: ST-AV-1 9.00-9.60 SPT-1
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

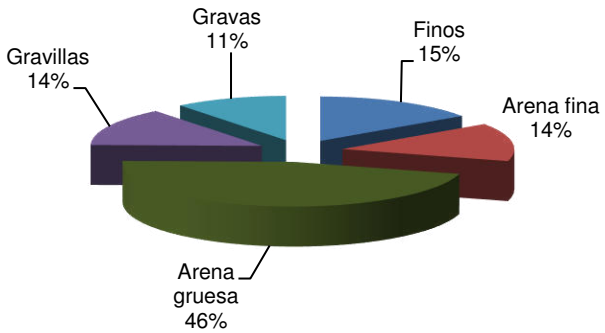
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	95.9
12.5	95.6
10	94.6
6.3	91.8
5	89.3
2	75.3
1.25	54.0
0.40	29.4
0.16	19.5
0.08	15.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	15.5
Arena fina	13.9
Arena gruesa	46.0
Gravillas	14.0
Gravas	10.7



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

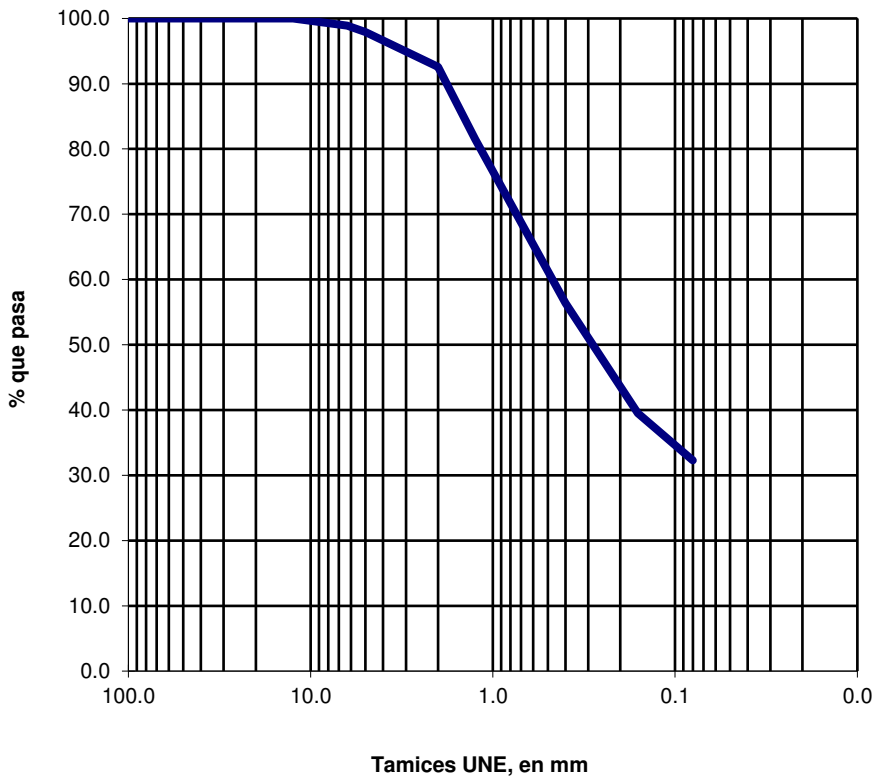
Muestra: ST-AV-1 15.80-16.00 TP-1
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

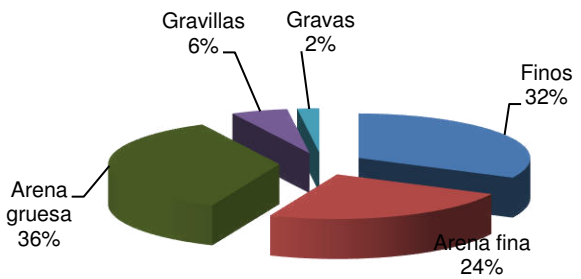
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.7
6.3	98.9
5	97.9
2	92.6
1.25	81.5
0.40	56.4
0.16	39.5
0.08	32.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	32.3
Arena fina	24.1
Arena gruesa	36.2
Gravillas	5.4
Gravas	2.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

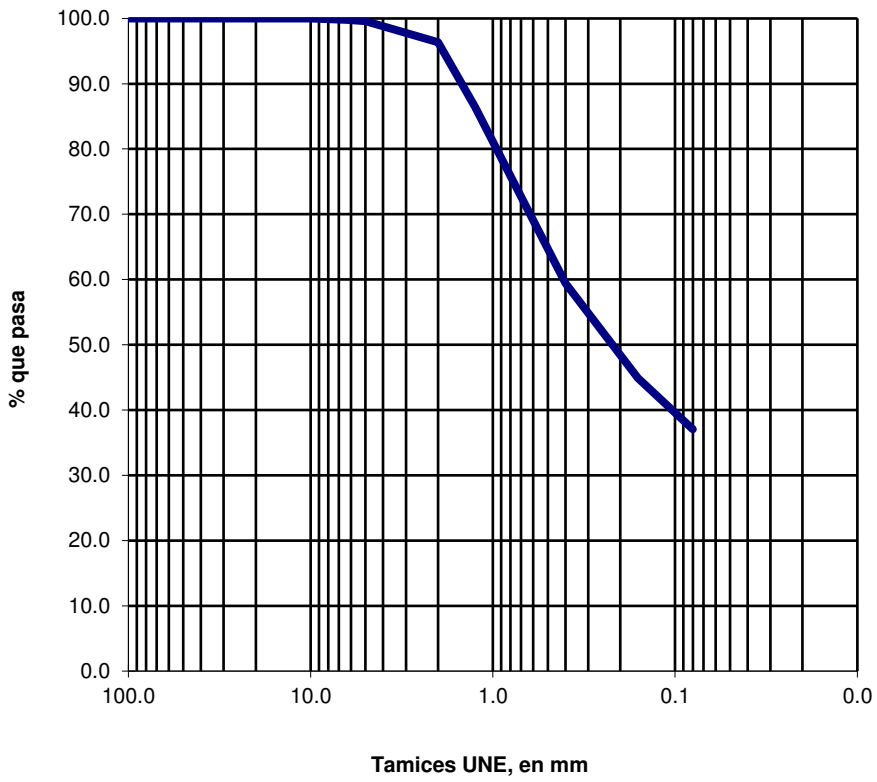
Muestra: ST-AV-1 18.20-18.50 TP-2
Fecha: 2 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

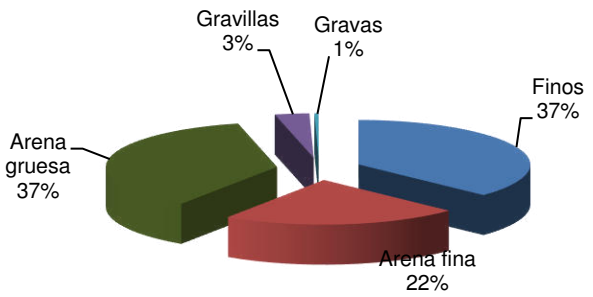
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.8
5	99.6
2	96.3
1.25	86.4
0.40	59.4
0.16	44.9
0.08	37.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	37.1
Arena fina	22.4
Arena gruesa	36.9
Gravillas	3.3
Gravas	0.4



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

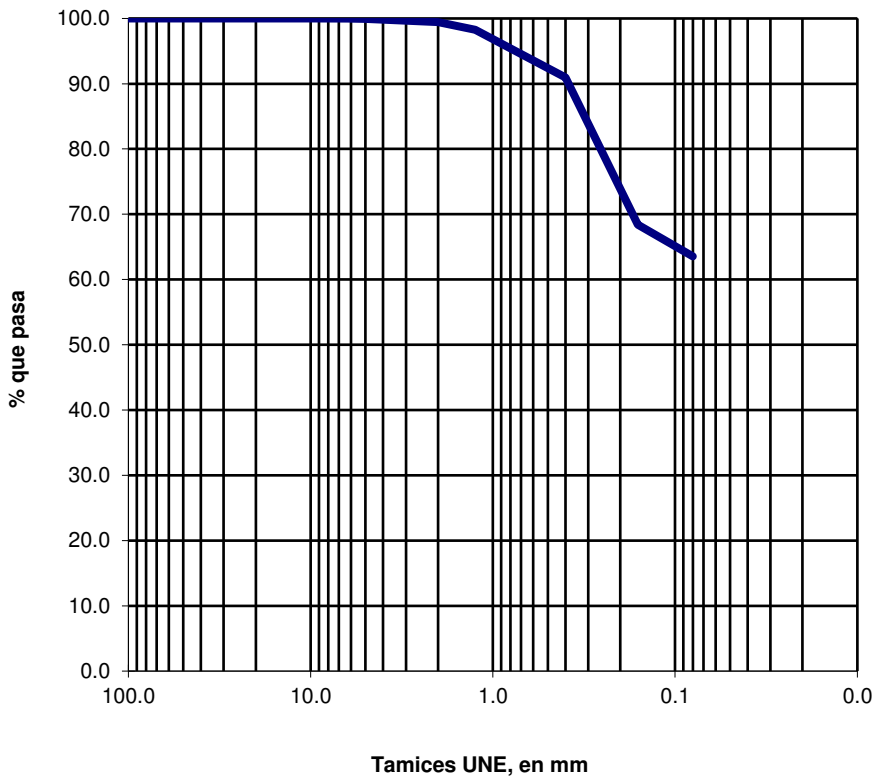
Muestra: ST-AV-1 21.20-21.50 TP-3
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

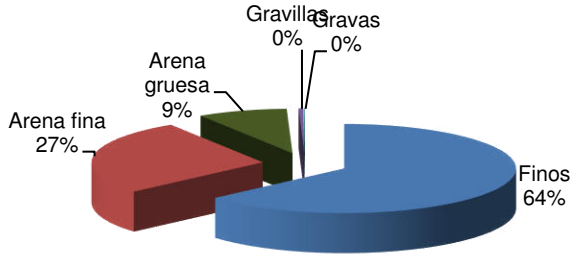
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	99.5
1.25	98.3
0.40	91.0
0.16	68.4
0.08	63.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	63.5
Arena fina	27.4
Arena gruesa	8.5
Gravillas	0.5
Gravas	0.1



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

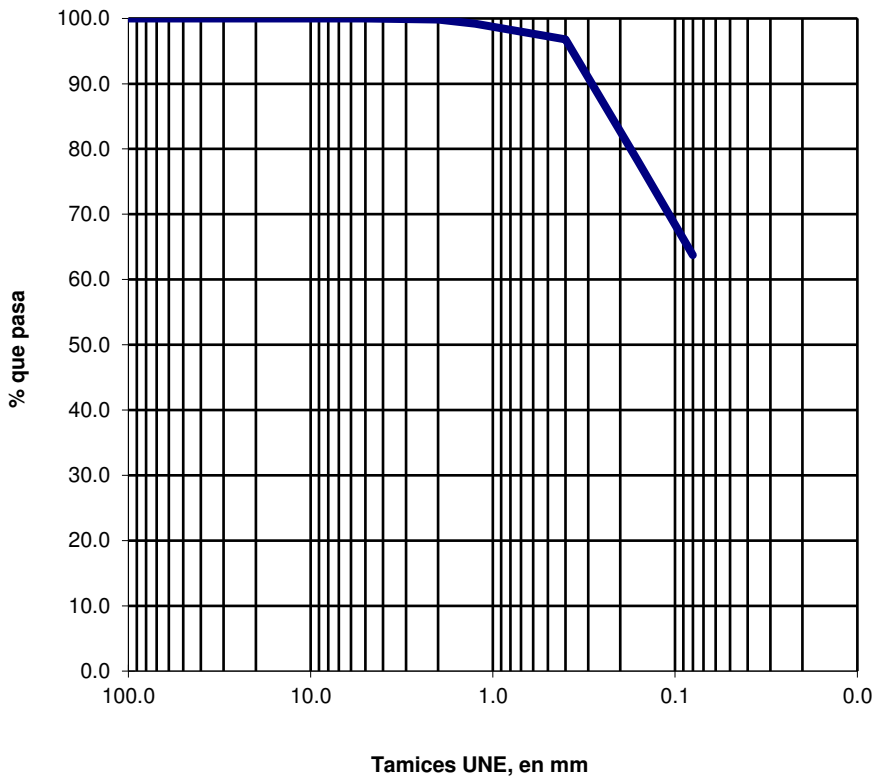
Muestra: ST-AV-1 24.20-24.50 TP-4
Fecha: 2 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

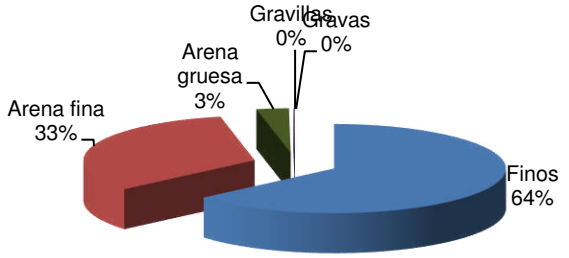
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.8
1.25	99.2
0.40	96.8
0.16	78.2
0.08	63.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	63.7
Arena fina	33.0
Arena gruesa	3.1
Gravillas	0.2
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

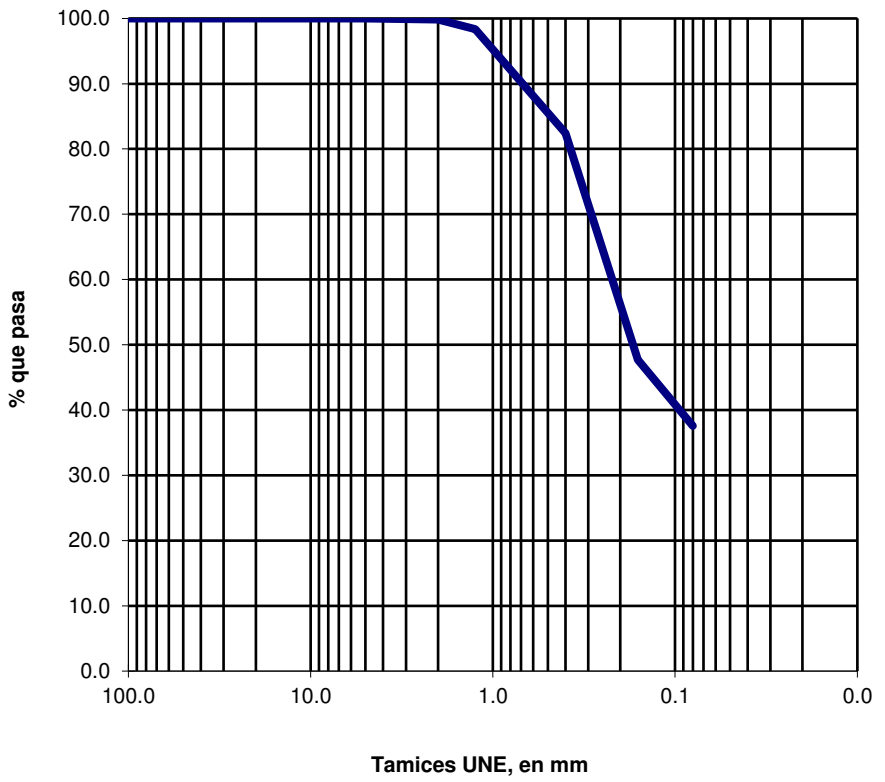
Muestra: ST-AV-1 27.20-27.45 TP-5
Fecha: 2 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

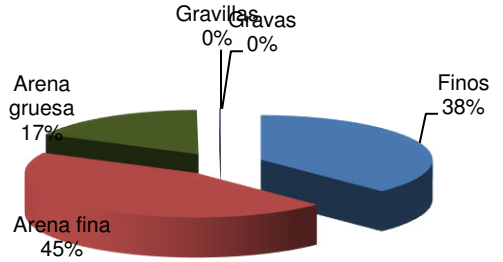
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.8
1.25	98.4
0.40	82.4
0.16	47.7
0.08	37.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	37.6
Arena fina	44.9
Arena gruesa	17.4
Gravillas	0.2
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

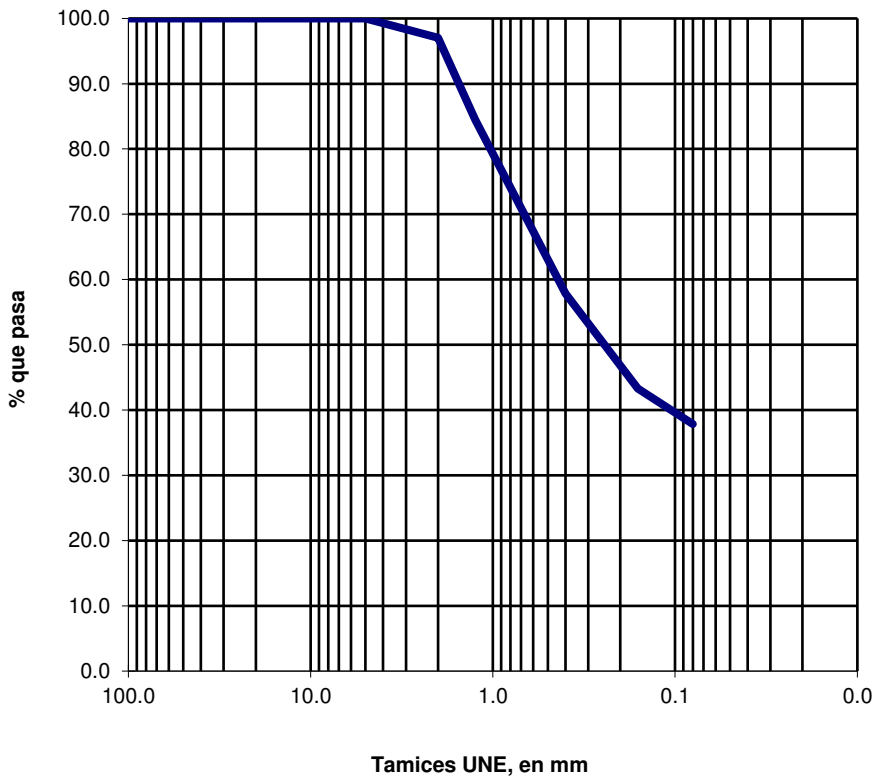
Muestra: ST-AV-1 30.20-30.50 TP-6
Fecha: 17 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

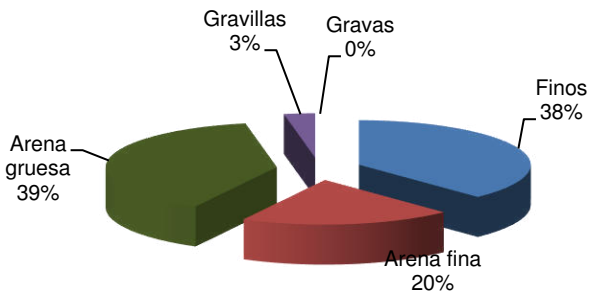
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	97.1
1.25	84.5
0.40	57.8
0.16	43.3
0.08	37.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	37.9
Arena fina	20.0
Arena gruesa	39.2
Gravillas	2.9
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

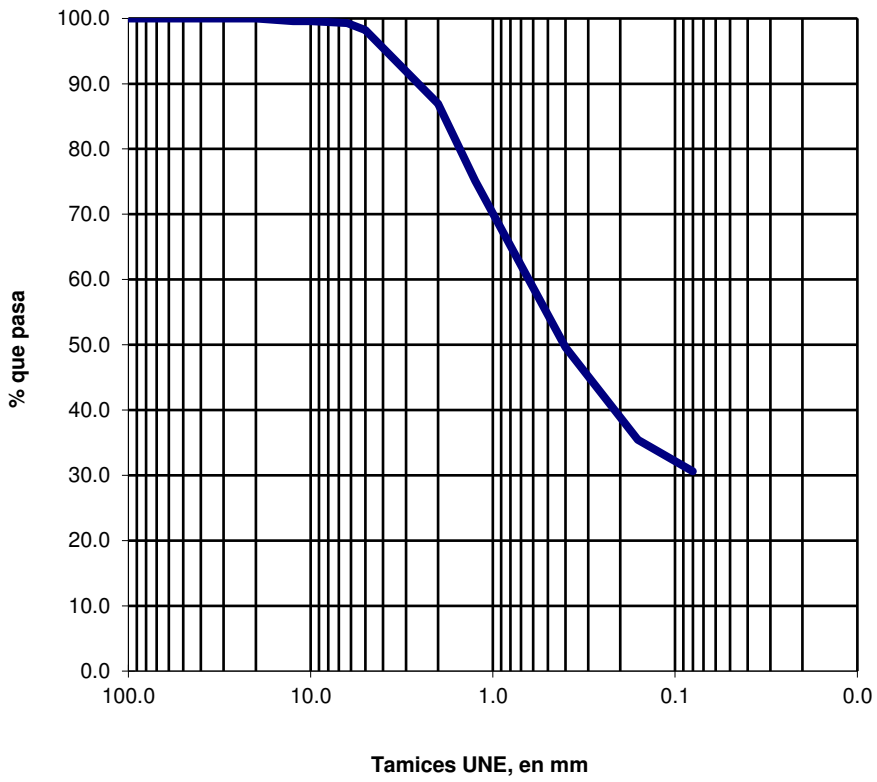
Muestra: ST-AV-1 36.20-36.40 MB-2
Fecha: 5 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

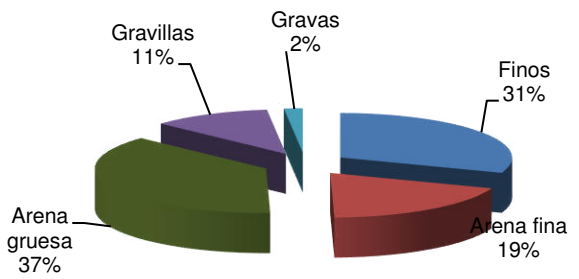
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.6
10	99.6
6.3	99.3
5	98.2
2	86.9
1.25	75.1
0.40	49.6
0.16	35.4
0.08	30.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	30.6
Arena fina	19.0
Arena gruesa	37.3
Gravillas	11.3
Gravas	1.8



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

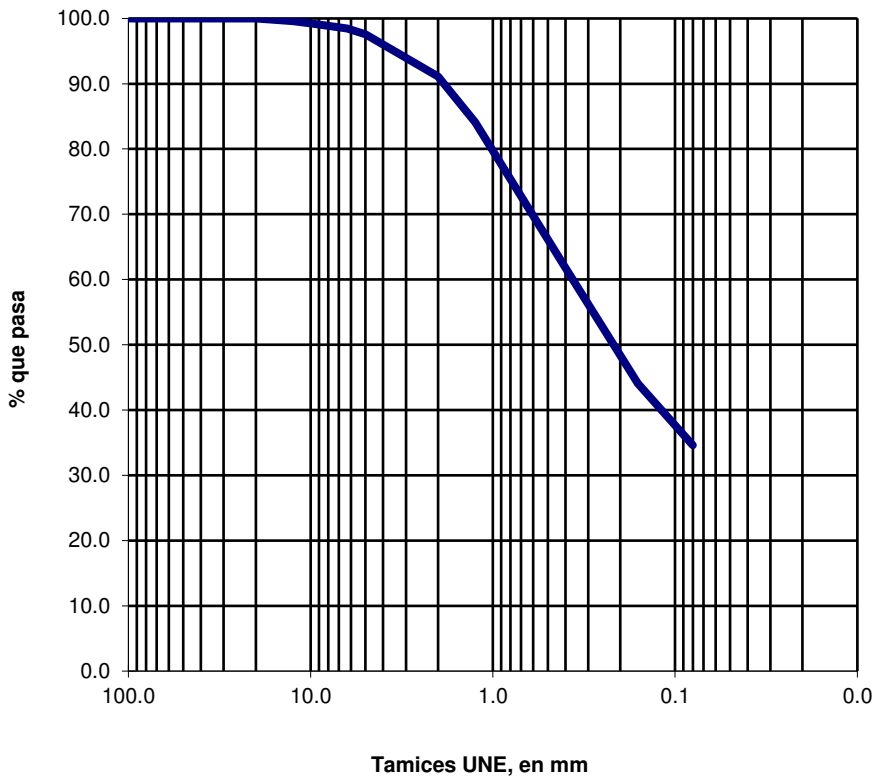
Muestra: ST-AV-1 39.20-39.40 MB-3
Fecha: 2 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

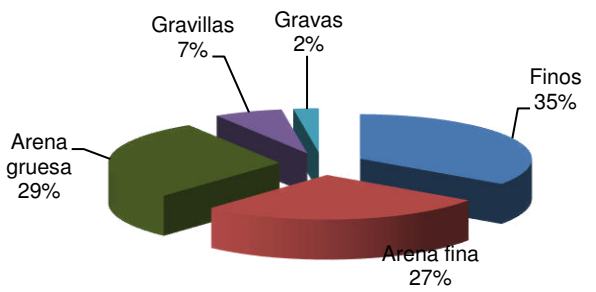
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.6
10	99.2
6.3	98.5
5	97.6
2	91.1
1.25	84.1
0.40	61.8
0.16	44.1
0.08	34.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	34.6
Arena fina	27.2
Arena gruesa	29.3
Gravillas	6.5
Gravas	2.4



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

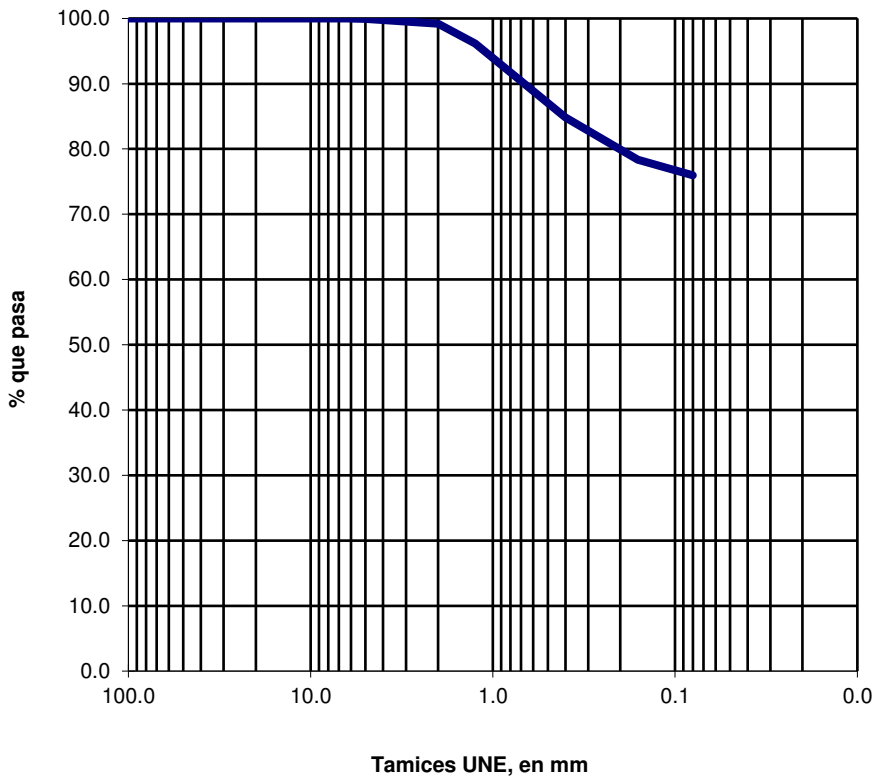
Muestra: ST-R-1.2 3.00-3.60 MI-1
Fecha: 2 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

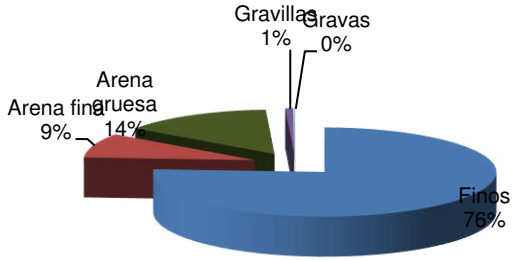
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	99.2
1.25	96.2
0.40	84.8
0.16	78.3
0.08	76.0



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	76.0
Arena fina	8.9
Arena gruesa	14.3
Gravillas	0.8
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

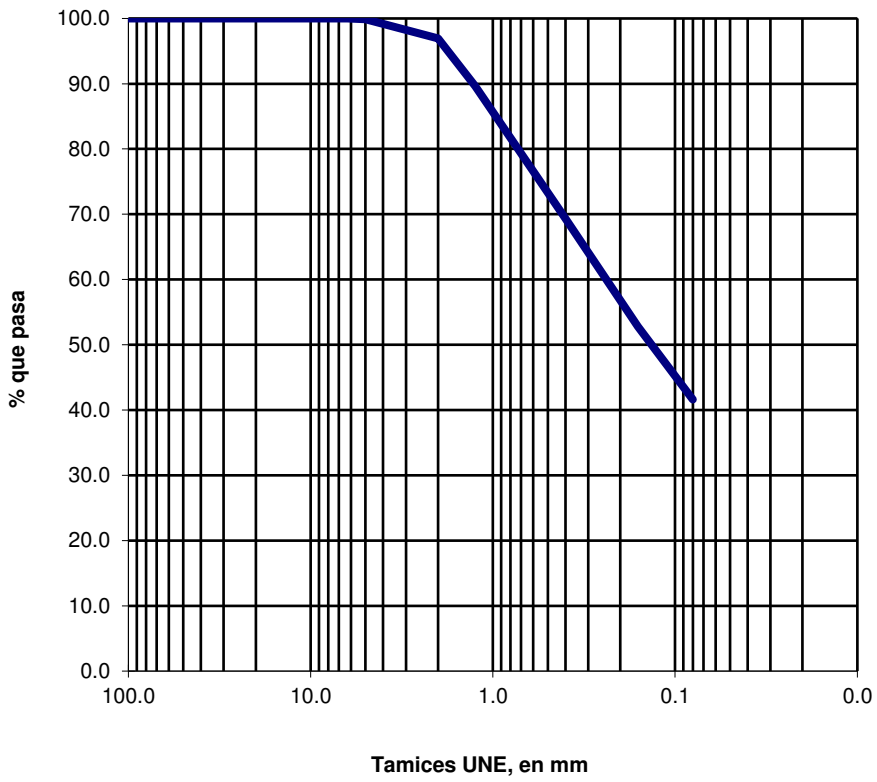
Muestra: ST-R-1.2 6.00-6.30 TP-1
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

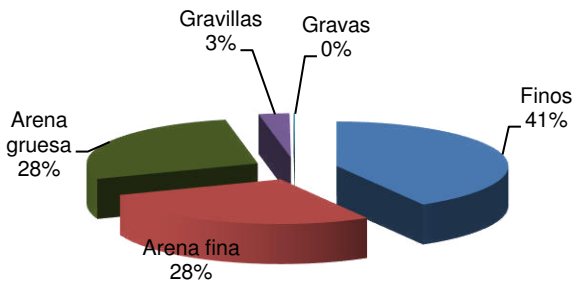
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	97.0
1.25	89.6
0.40	69.3
0.16	52.8
0.08	41.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	41.6
Arena fina	27.7
Arena gruesa	27.7
Gravillas	2.9
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

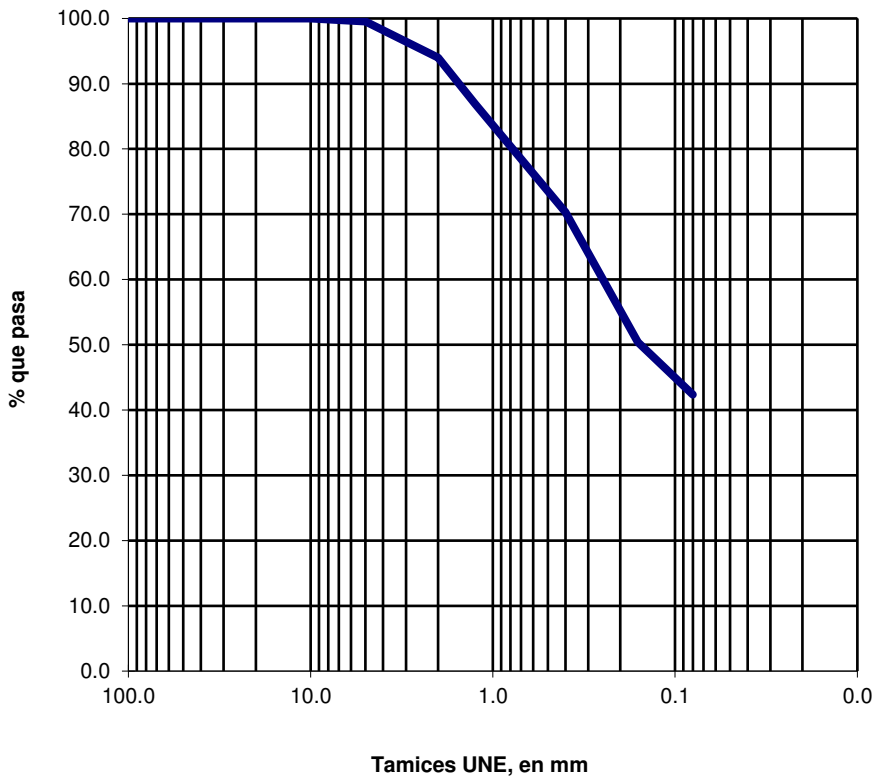
Muestra: ST-R-1.2 11.70-12.00 TP-2
Fecha: 2 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

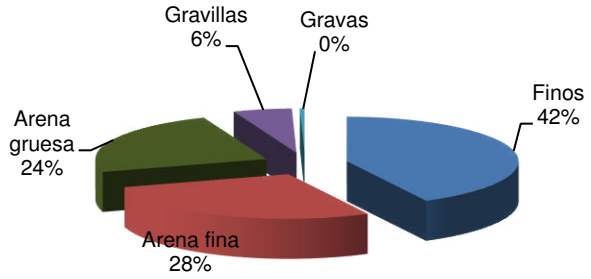
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.7
5	99.6
2	94.0
1.25	86.9
0.40	70.3
0.16	50.4
0.08	42.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	42.4
Arena fina	27.9
Arena gruesa	23.7
Gravillas	5.5
Gravas	0.4



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

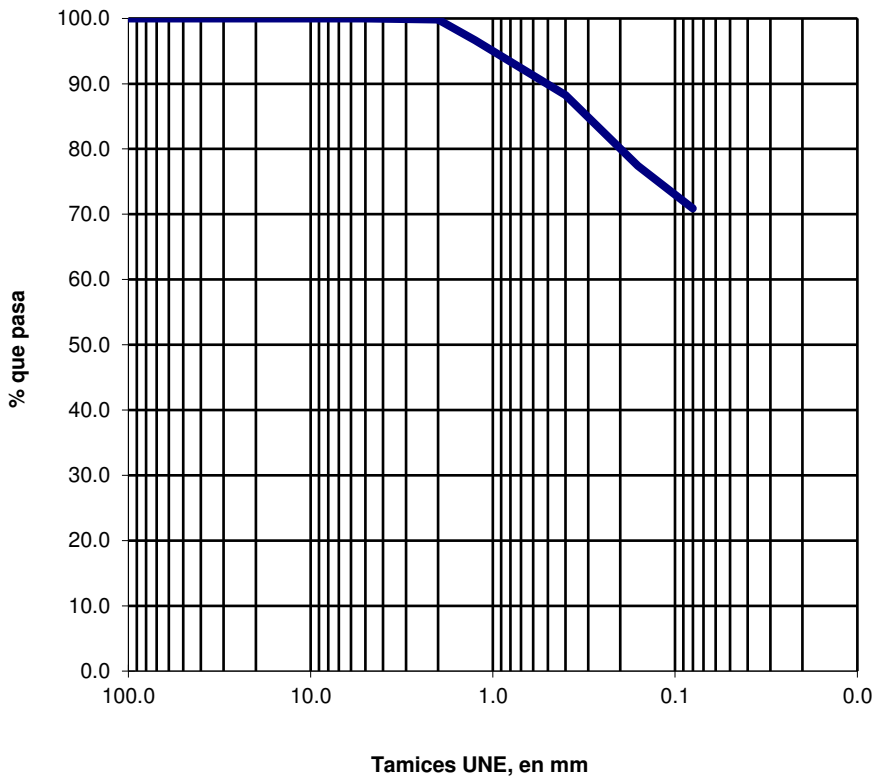
Muestra: ST-R-1.2 14.70-15.00 TP-3
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

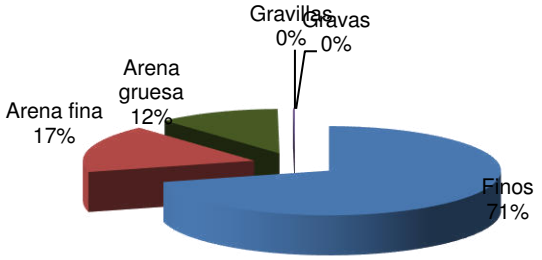
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.8
1.25	96.7
0.40	88.3
0.16	77.4
0.08	70.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	70.9
Arena fina	17.4
Arena gruesa	11.5
Gravillas	0.2
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

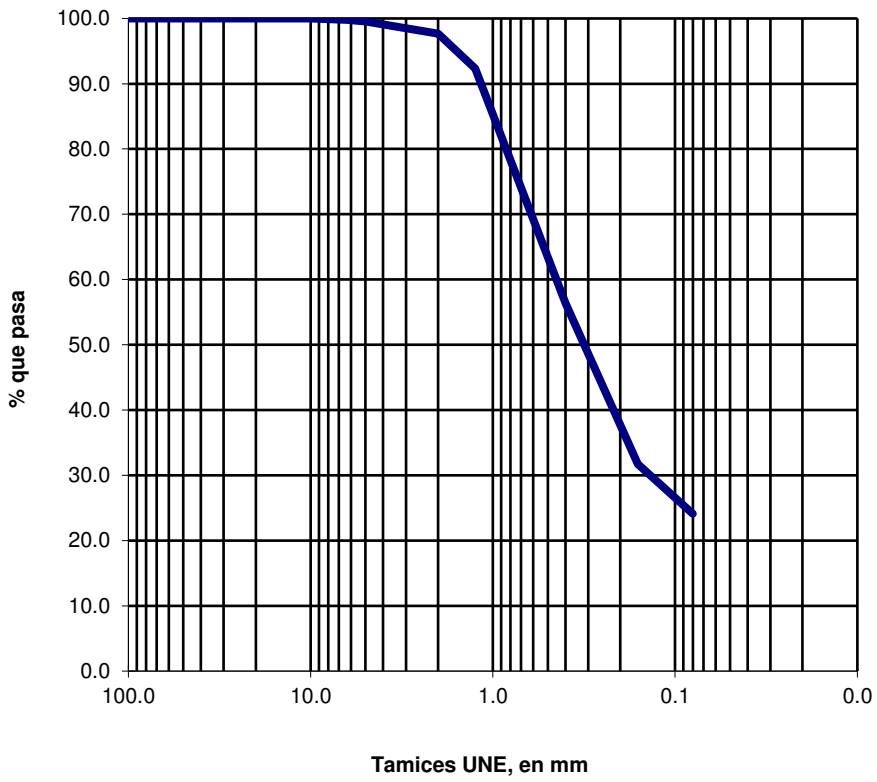
Muestra: ST-R-1.2 17.70-18.00 TP-4
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

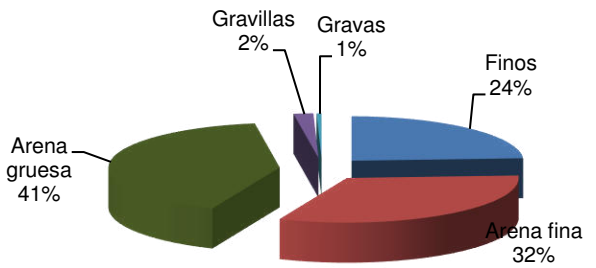
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.8
5	99.5
2	97.7
1.25	92.3
0.40	56.4
0.16	31.7
0.08	24.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	24.1
Arena fina	32.3
Arena gruesa	41.3
Gravillas	1.9
Gravas	0.5



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

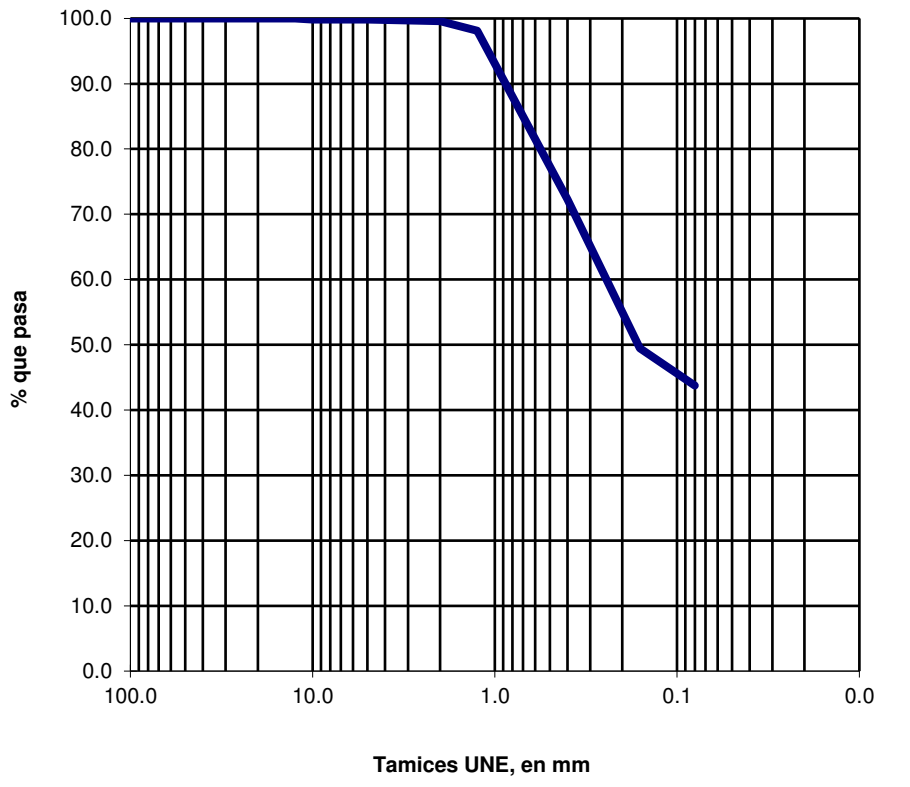
Muestra: ST-R-1.2 20.70-21.00 TP-5
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

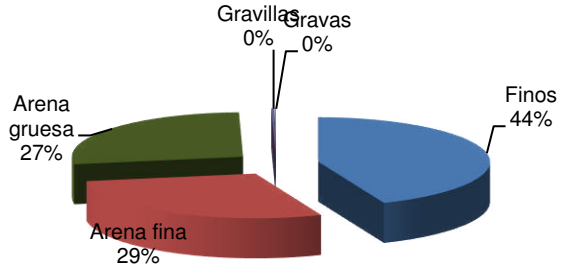
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.9
6.3	99.9
5	99.9
2	99.6
1.25	98.1
0.40	72.3
0.16	49.5
0.08	43.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	43.8
Arena fina	28.5
Arena gruesa	27.3
Gravillas	0.3
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

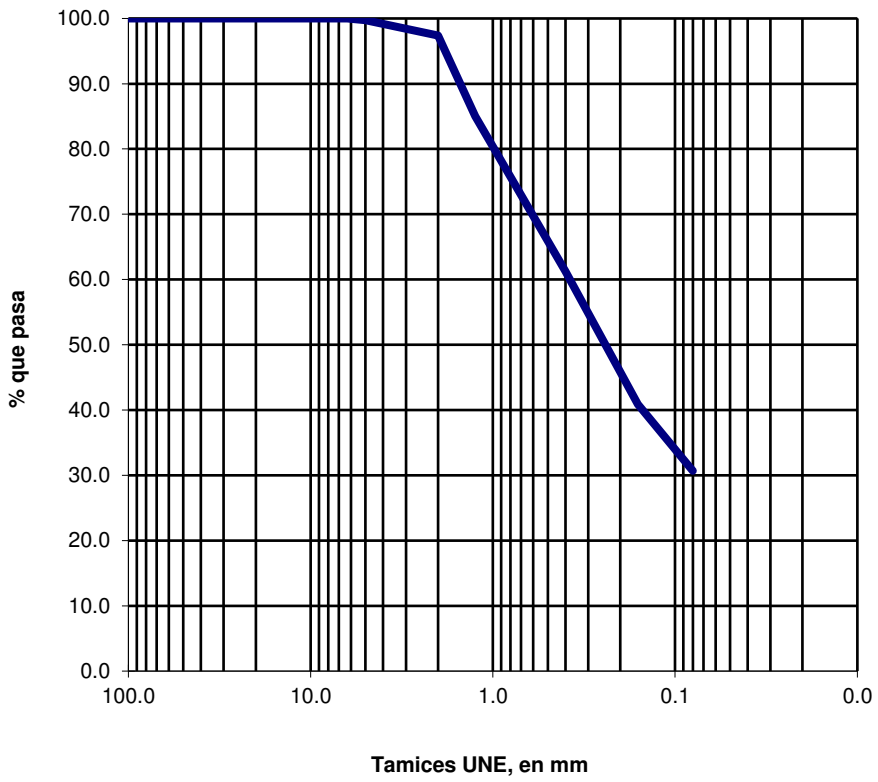
Muestra: ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7
Fecha: 2 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

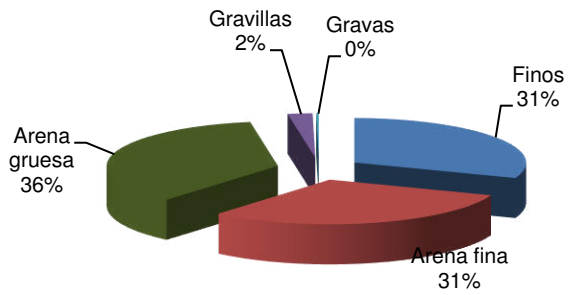
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.7
2	97.4
1.25	85.0
0.40	61.2
0.16	40.9
0.08	30.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	30.7
Arena fina	30.5
Arena gruesa	36.2
Gravillas	2.3
Gravas	0.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

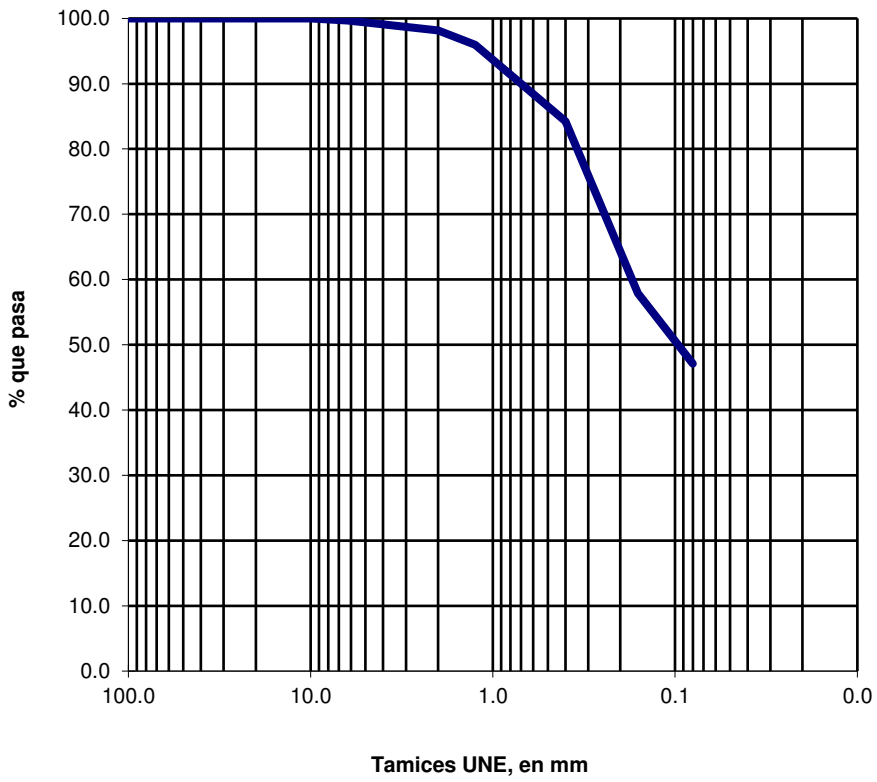
Muestra: ST-R-1.2 29.70-30.00 TP-8
Fecha: 17 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

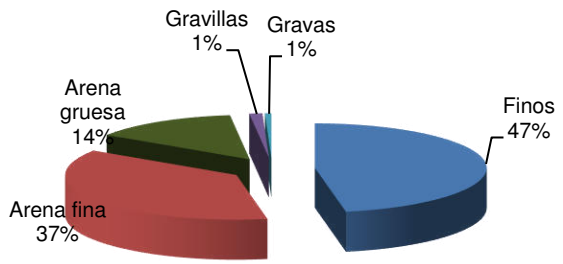
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.7
5	99.4
2	98.2
1.25	96.0
0.40	84.2
0.16	57.9
0.08	47.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	47.1
Arena fina	37.1
Arena gruesa	13.9
Gravillas	1.2
Gravas	0.6



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

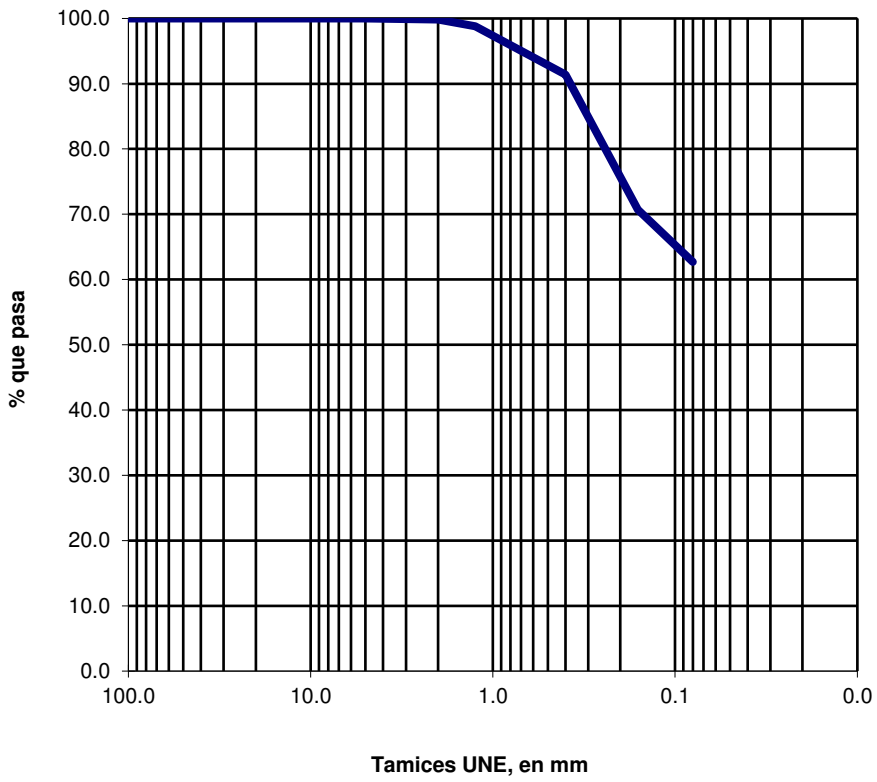
Muestra: ST-R-1.2 33.00-33.30 TP-9
Fecha: 4 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

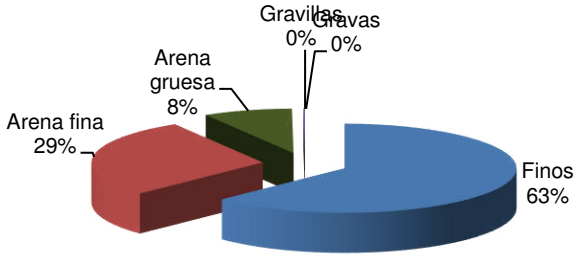
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.8
1.25	98.8
0.40	91.4
0.16	70.7
0.08	62.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	62.7
Arena fina	28.7
Arena gruesa	8.4
Gravillas	0.2
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

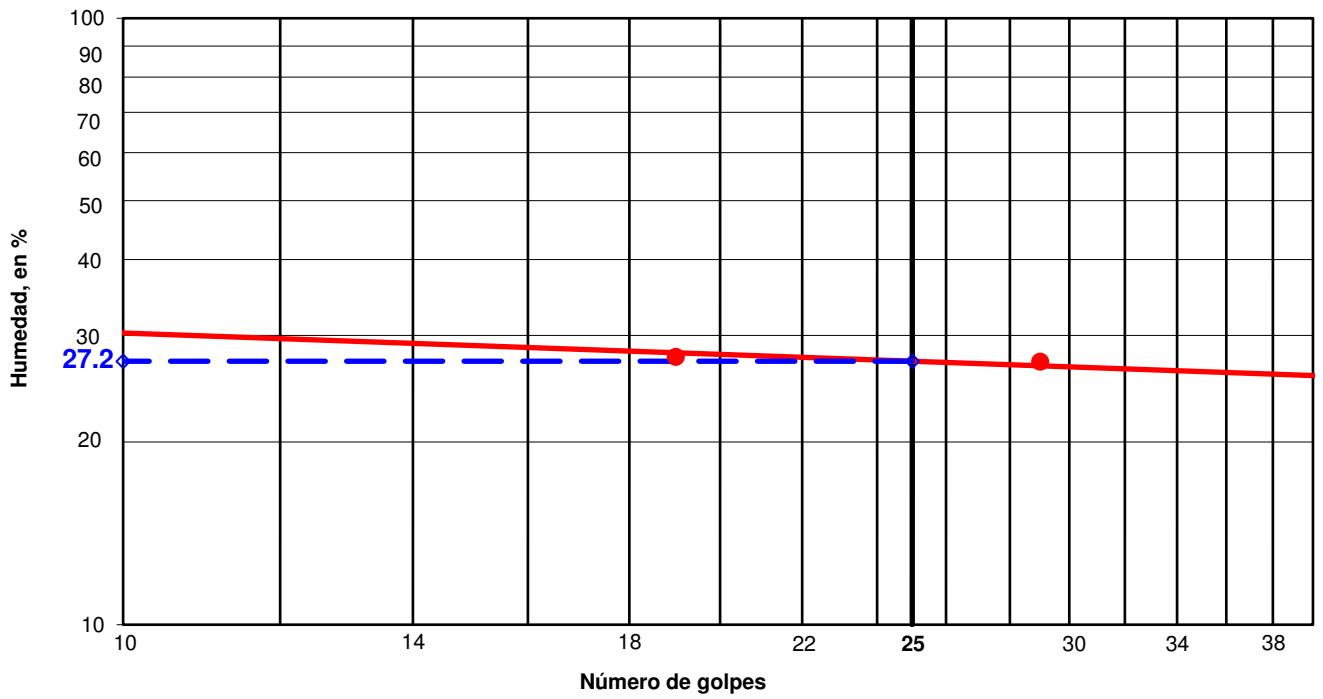
Muestra: ST-1.3 3.00-3.60 SPT-1
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**19**	**29**
Humedad, en %:	27.7	27.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**27.2**
Límite plástico:	**20.6**
Índice de plasticidad:	**6.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

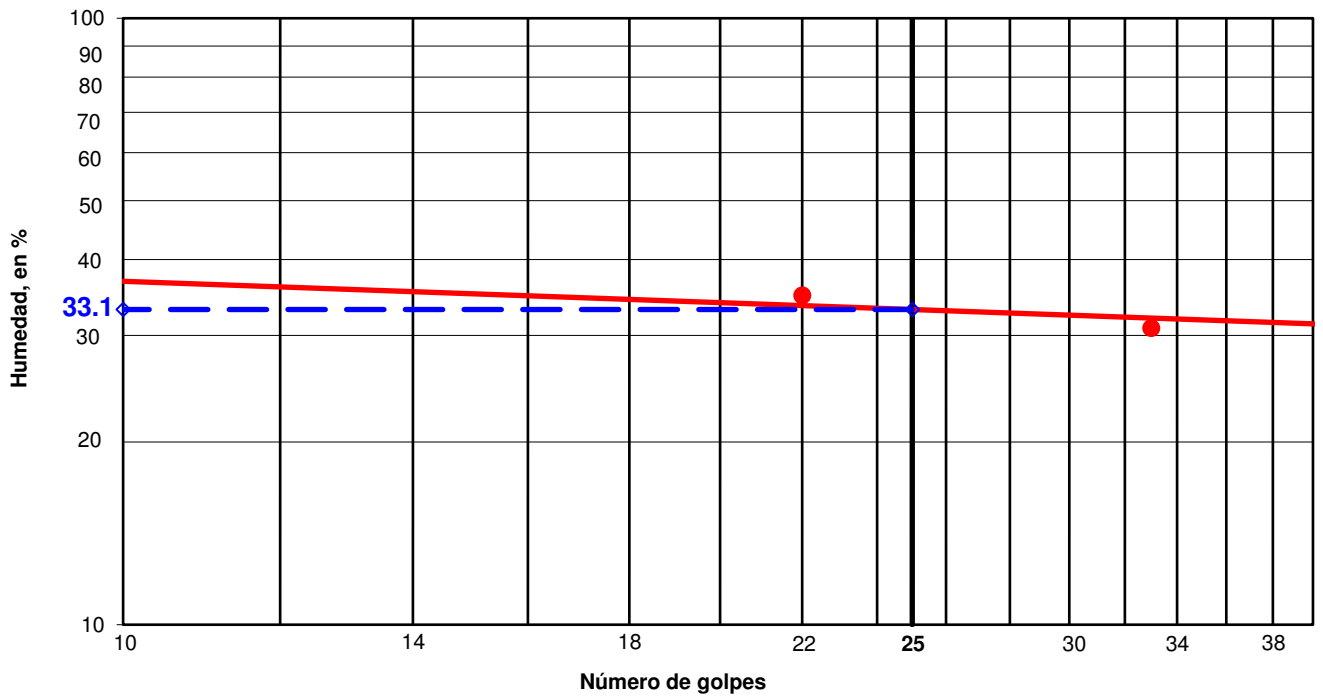
Muestra: ST-1.3 8.50-8.80 TP-1
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**33**
Humedad, en %:	34.9	30.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.1**
Límite plástico:	**22.9**
Índice de plasticidad:	**10.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

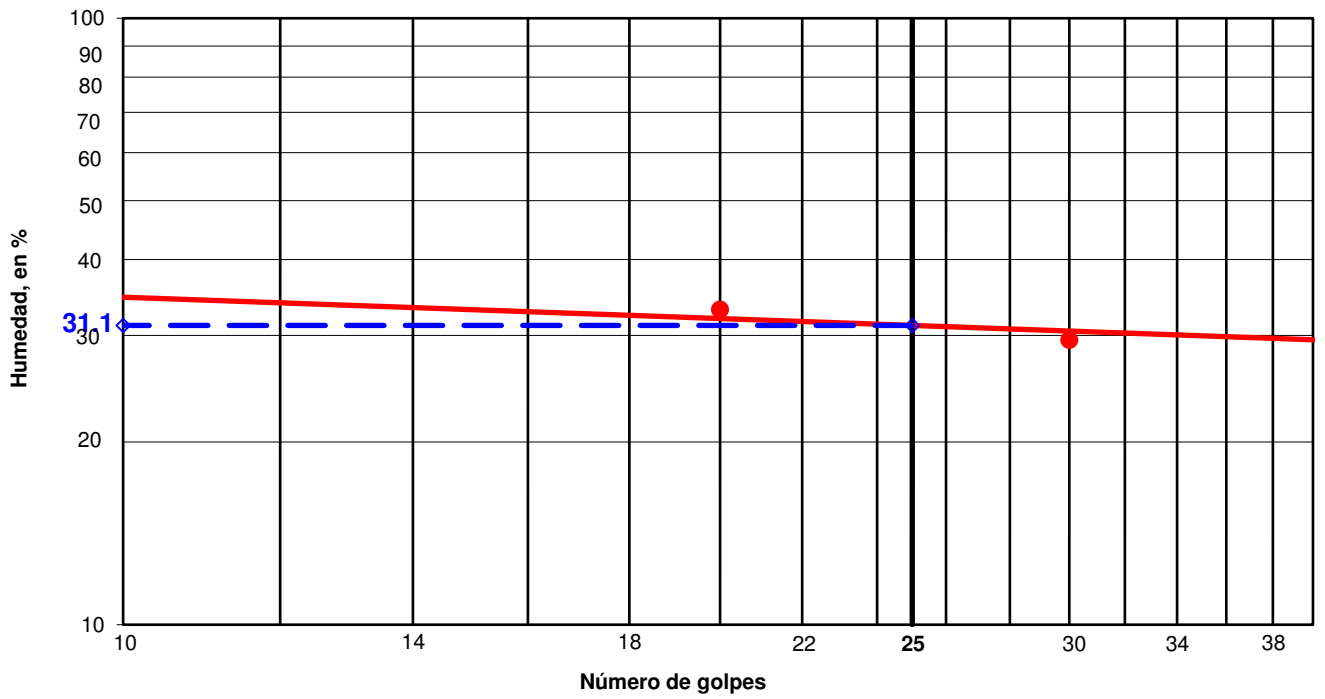
Muestra: ST-1.3 15.10-15.30 MA-2
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**30**
Humedad, en %:	33.1	29.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**31.1**
Límite plástico:	**22.6**
Índice de plasticidad:	**8.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

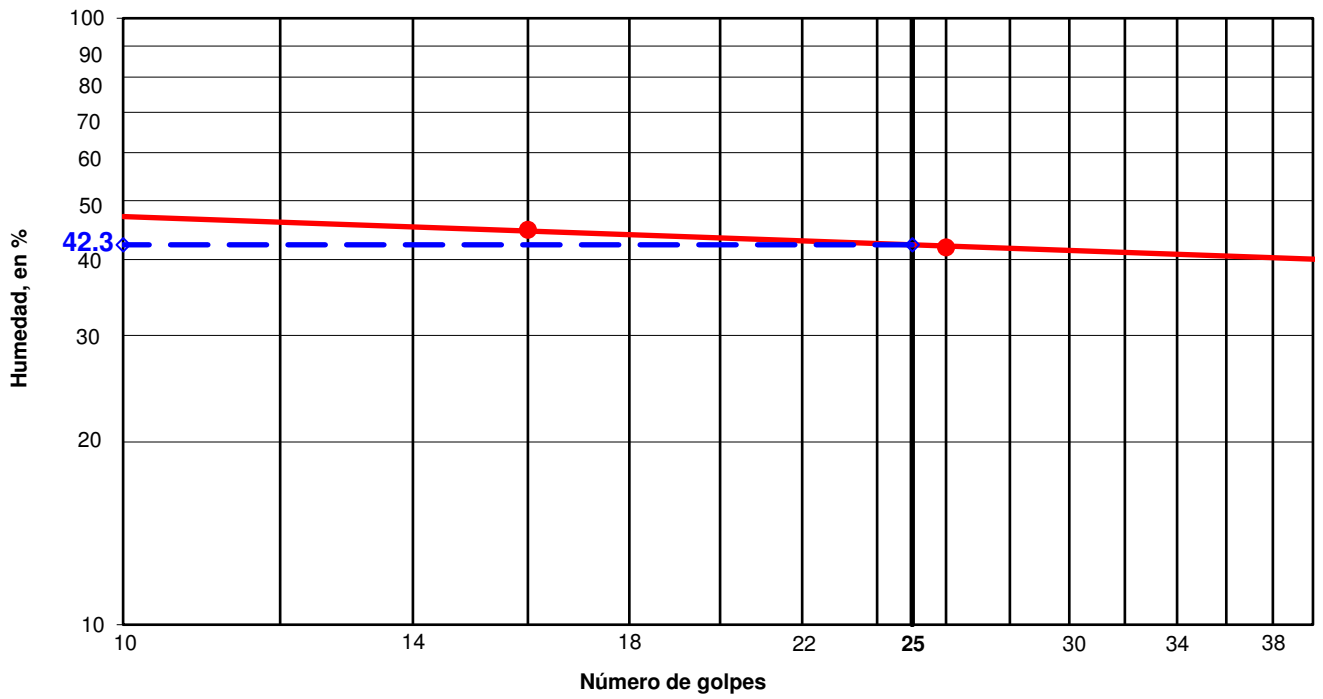
Muestra: ST-1.3 18.00-18.30 TP-2
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**26**
Humedad, en %:	44.8	41.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**42.3**
Límite plástico:	**25.4**
Índice de plasticidad:	**16.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

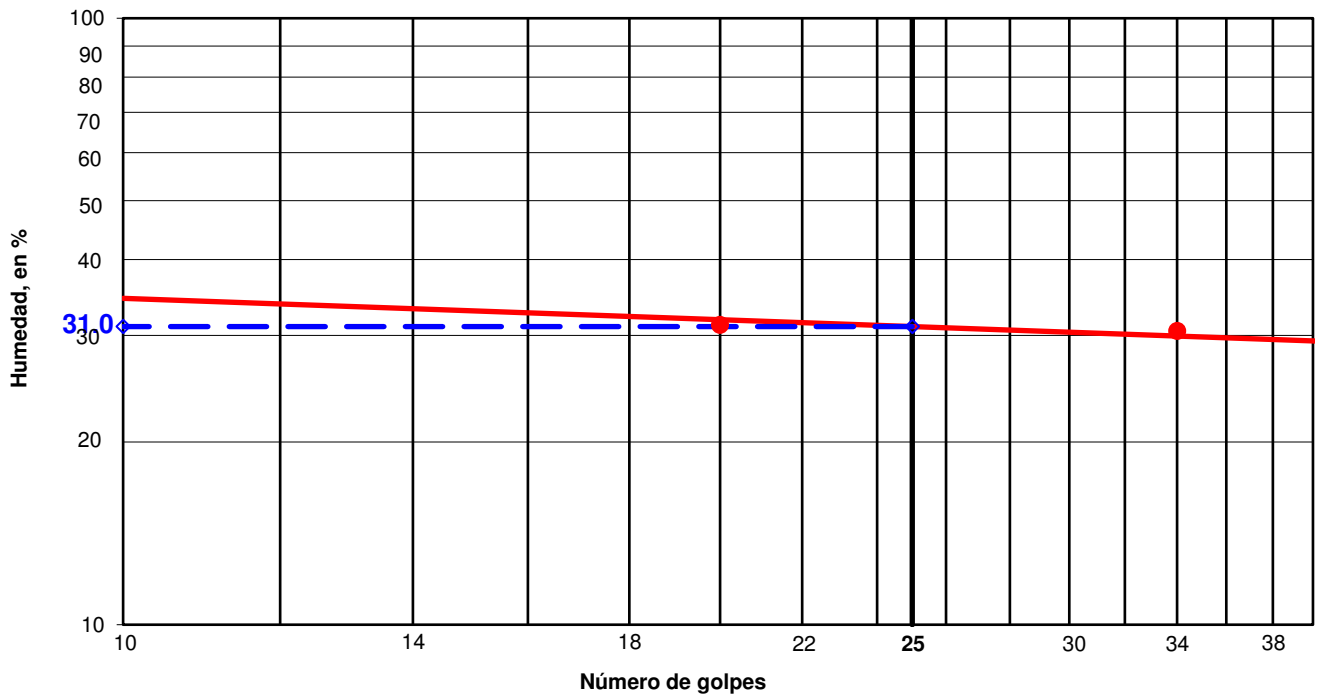
Muestra: ST-1.3 24.35-24.60 TP-3
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**34**
Humedad, en %:	31.2	30.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 19.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**31.0**
Límite plástico:	**19.6**
Índice de plasticidad:	**11.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

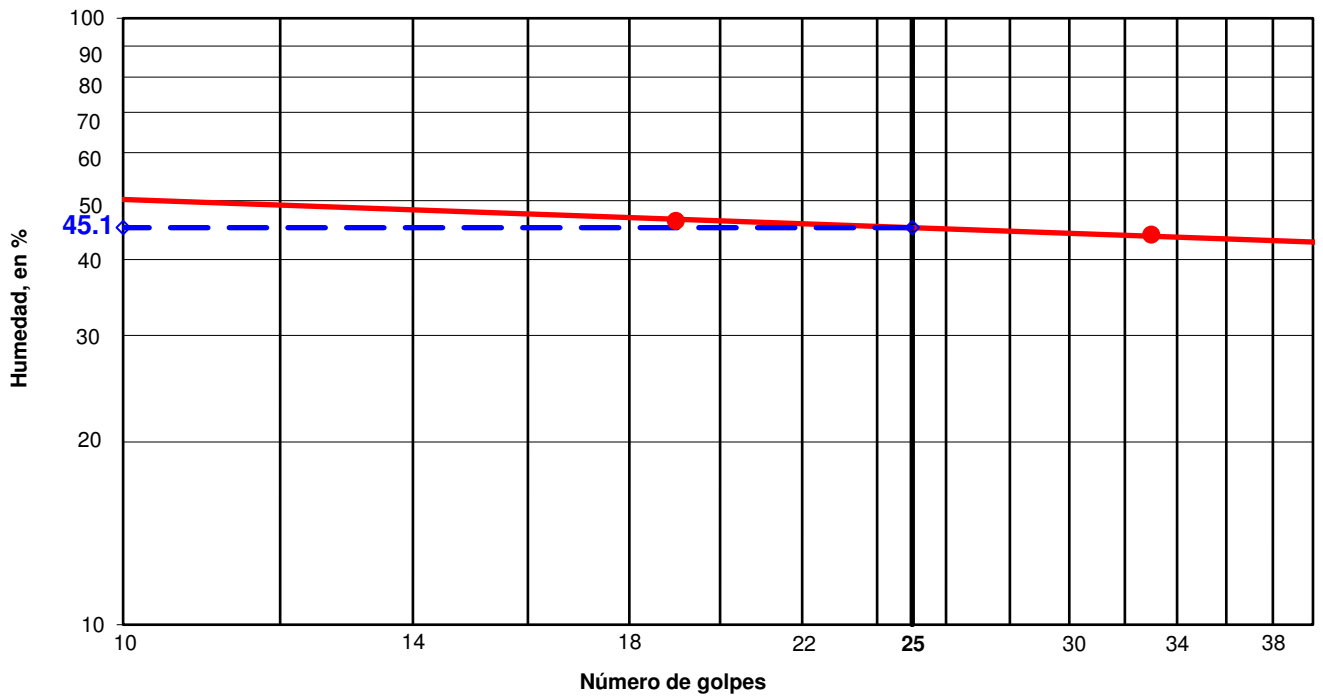
Muestra: ST-1.3 27.30-27.60 TP-5
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**19**	**33**
Humedad, en %:	46.3	44.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 29.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	**45.1**
Límite plástico:	**29.3**
Índice de plasticidad:	**15.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

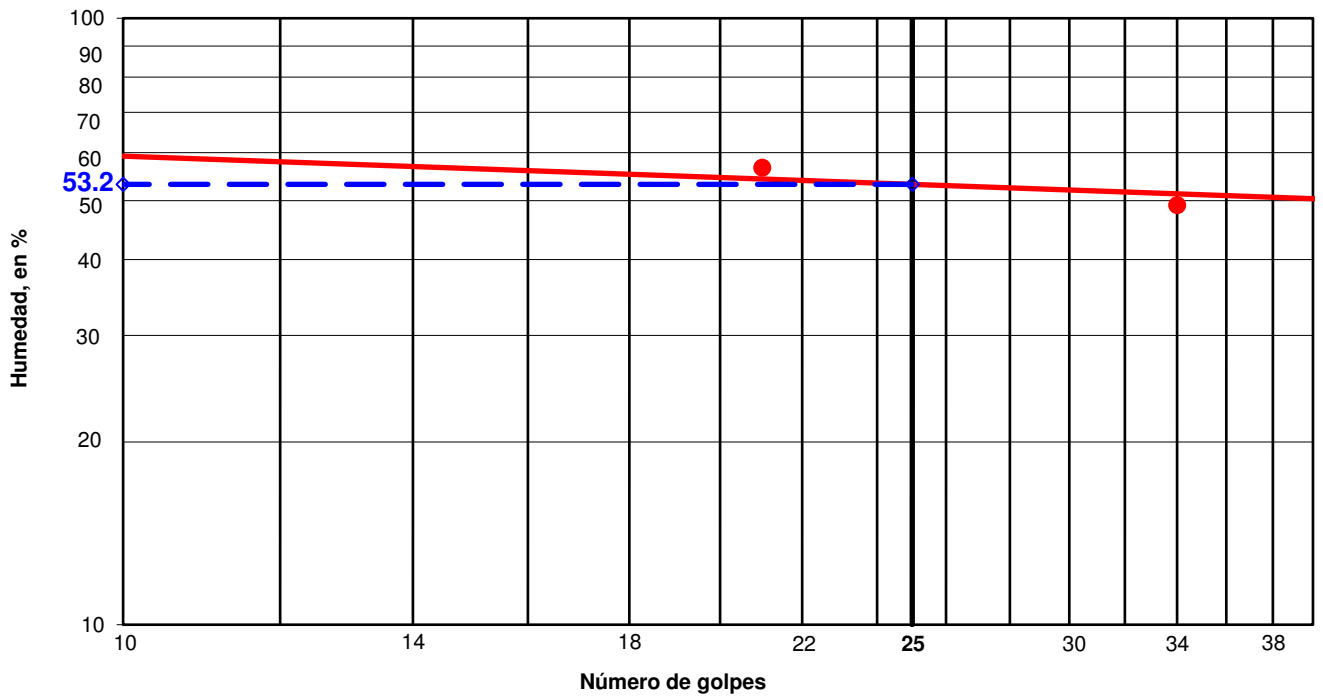
Muestra: ST-1.3 30.35-30.70 TP-6
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**21**	**34**
Humedad, en %:	56.7	49.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 34.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**53.2**
Límite plástico:	**34.0**
Índice de plasticidad:	**19.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

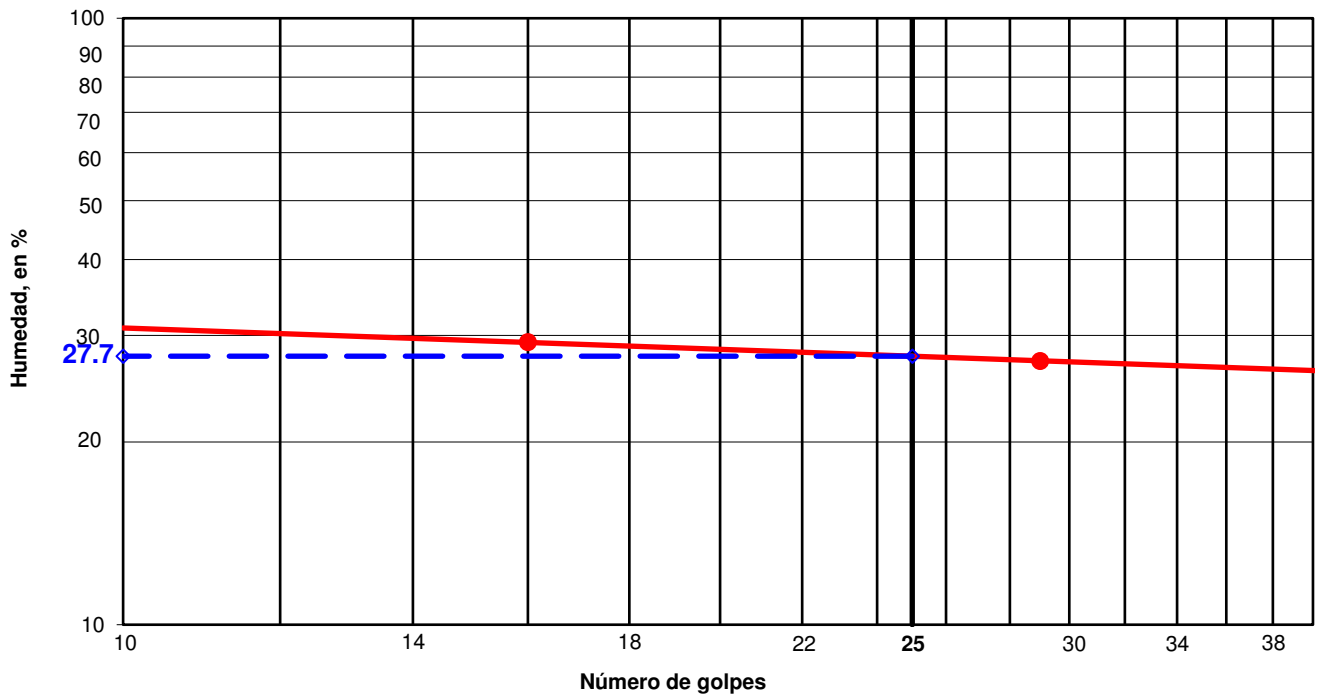
Muestra: ST-1.3 33.10-33.50 TP-7
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**29**
Humedad, en %:	29.2	27.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 18.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**27.7**
Límite plástico:	**18.8**
Índice de plasticidad:	**8.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

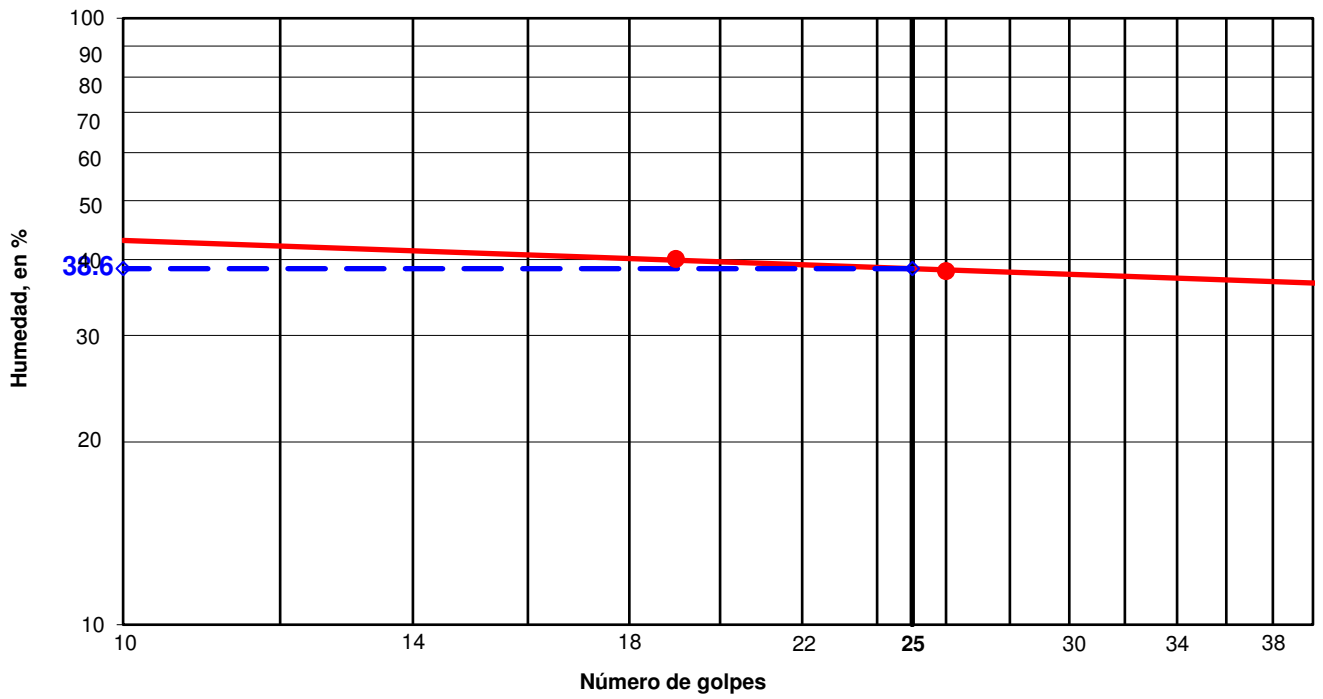
Muestra: ST-1.3 35.80-36.10 TP-8
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**19**	**26**
Humedad, en %:	40.1	38.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**38.6**
Límite plástico:	**26.4**
Índice de plasticidad:	**12.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

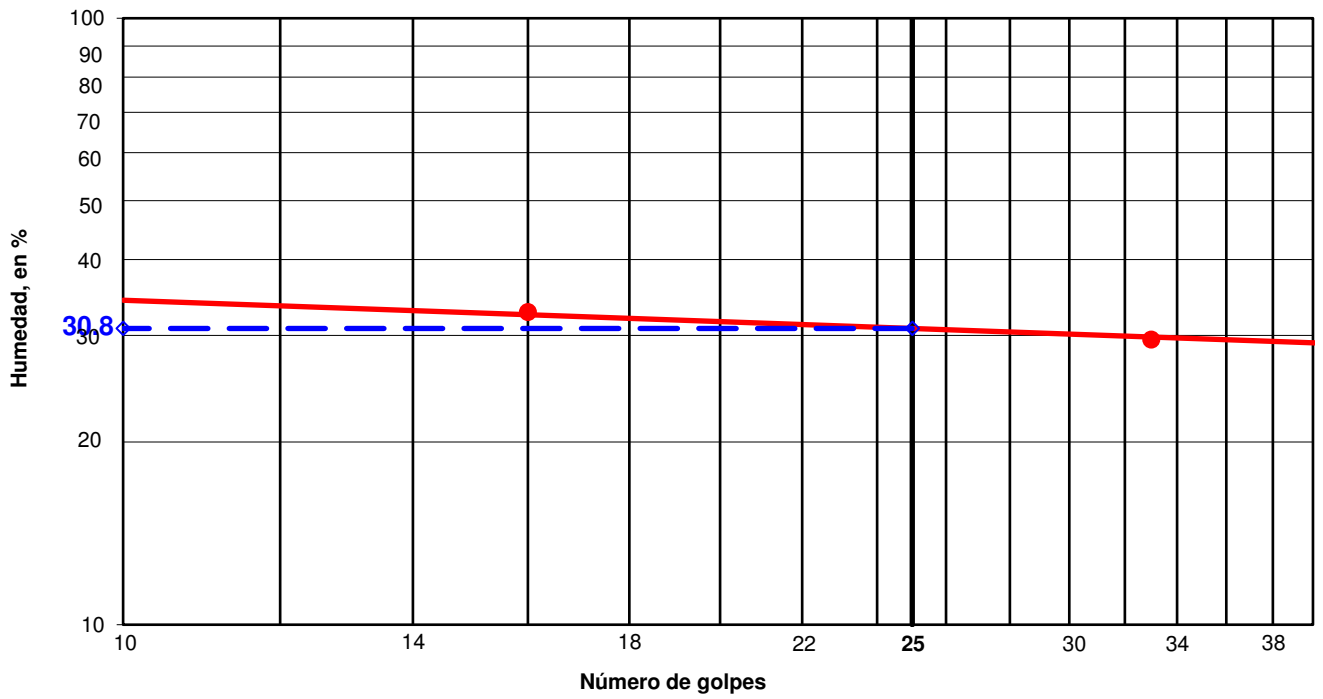
Muestra: ST-1.3 42.35-42.70 TP-10
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**33**
Humedad, en %:	32.8	29.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**30.8**
Límite plástico:	**20.0**
Índice de plasticidad:	**10.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

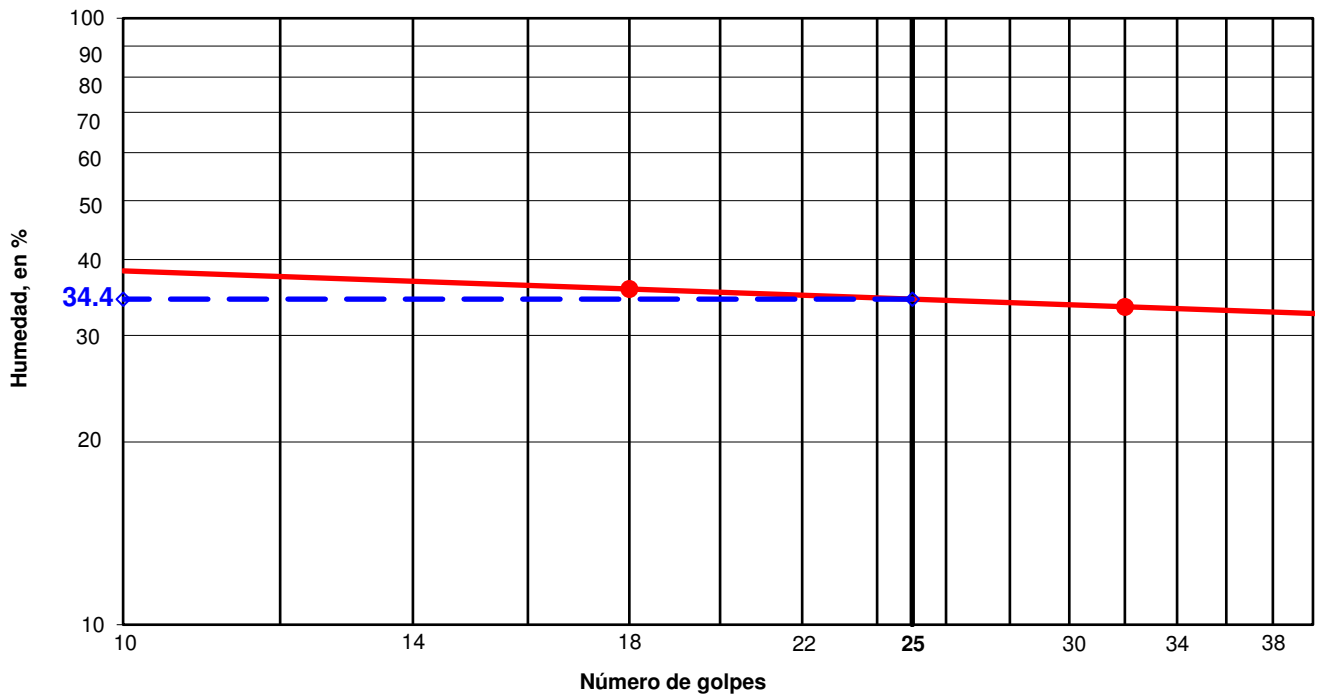
Muestra: ST-1.3 49.00-49.30 TP-12
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**32**
Humedad, en %:	35.8	33.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**34.4**
Límite plástico:	**23.4**
Índice de plasticidad:	**11.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

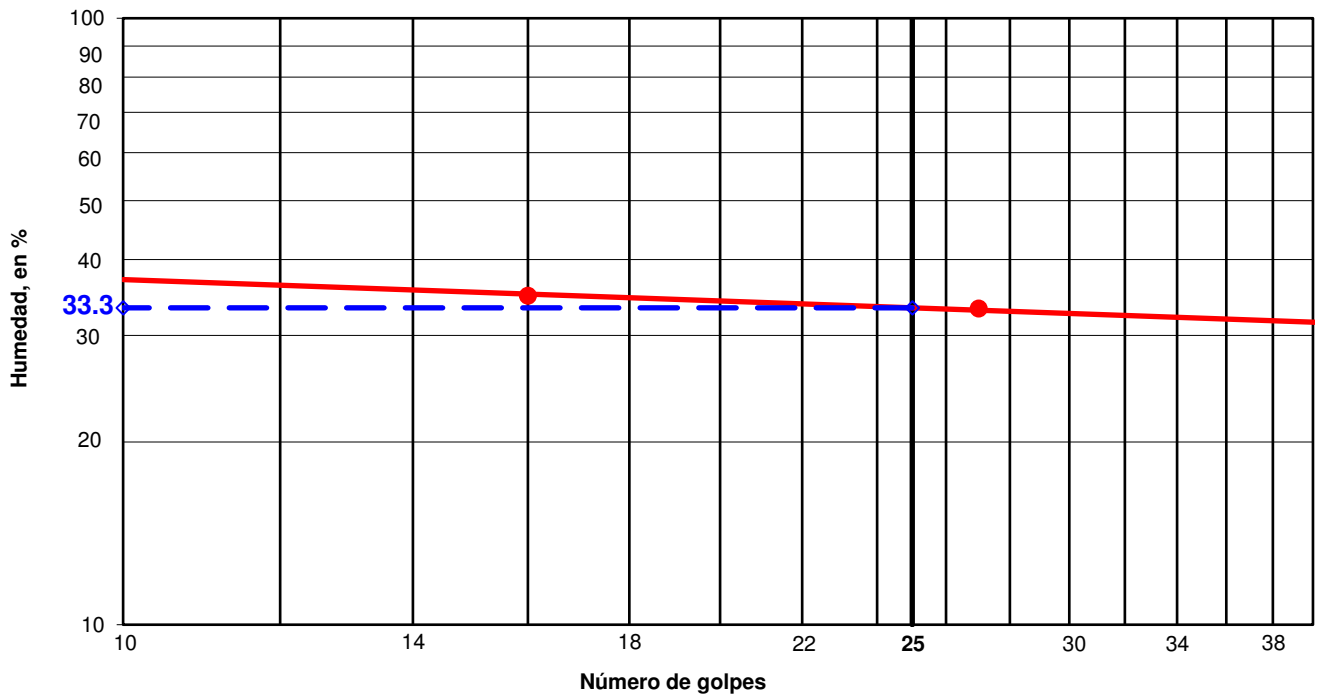
Muestra: ST-1.3 51.10-51.50 TP-13
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**27**
Humedad, en %:	34.9	33.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.3**
Límite plástico:	**23.8**
Índice de plasticidad:	**9.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

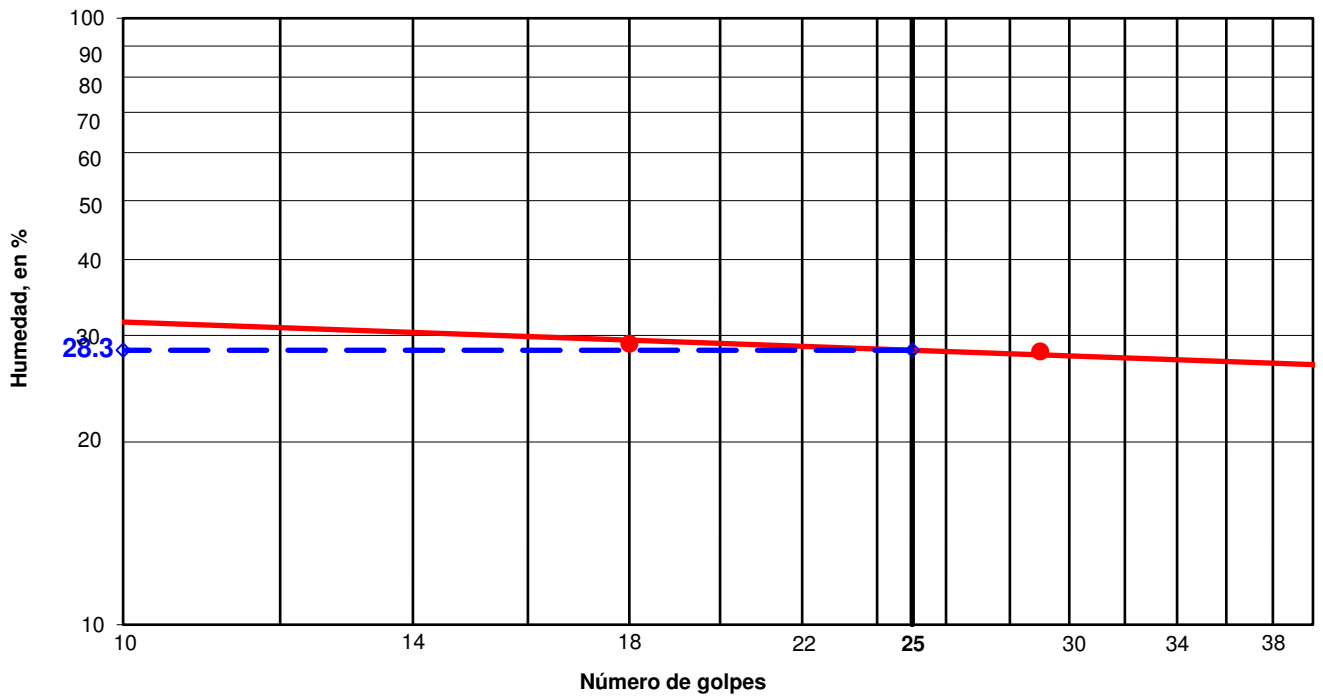
Muestra: ST-1.3 54.10-54.50 TP-14
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**29**
Humedad, en %:	29.1	28.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.3**
Límite plástico:	**20.4**
Índice de plasticidad:	**7.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

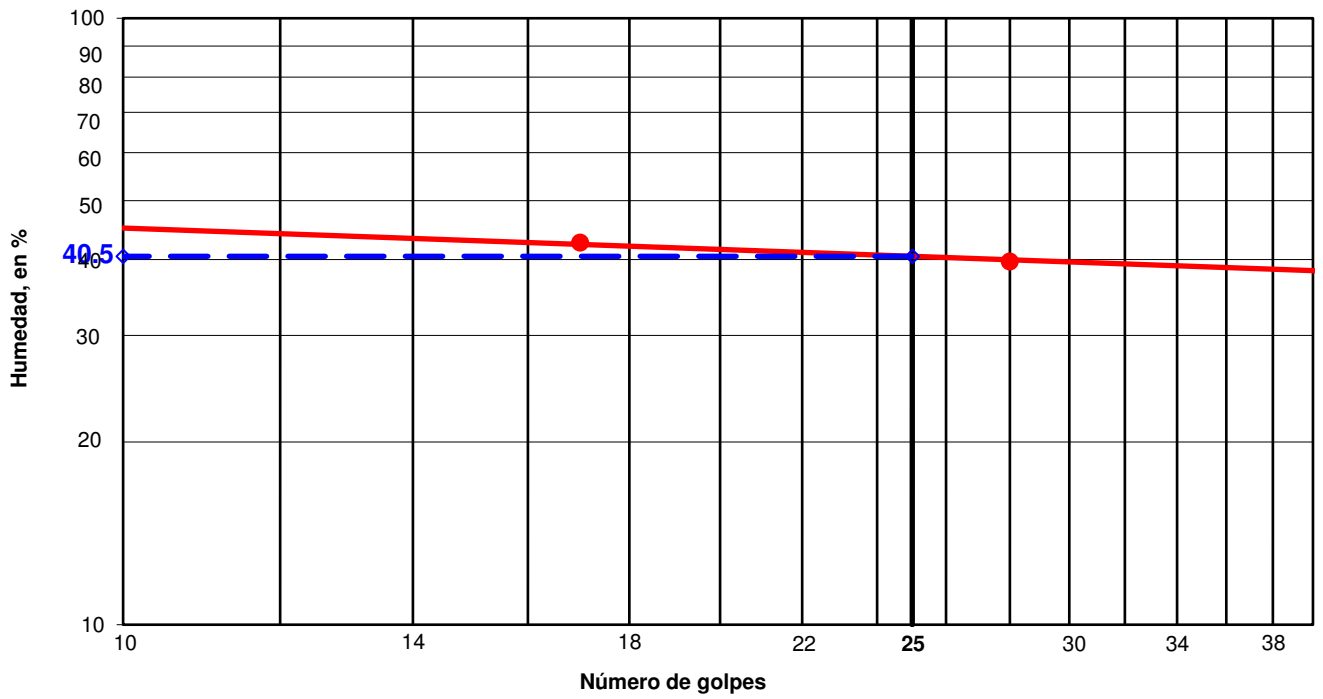
Muestra: ST-1.3 57.00-57.40 TP-15
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**28**
Humedad, en %:	42.6	39.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**40.5**
Límite plástico:	**26.9**
Índice de plasticidad:	**13.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

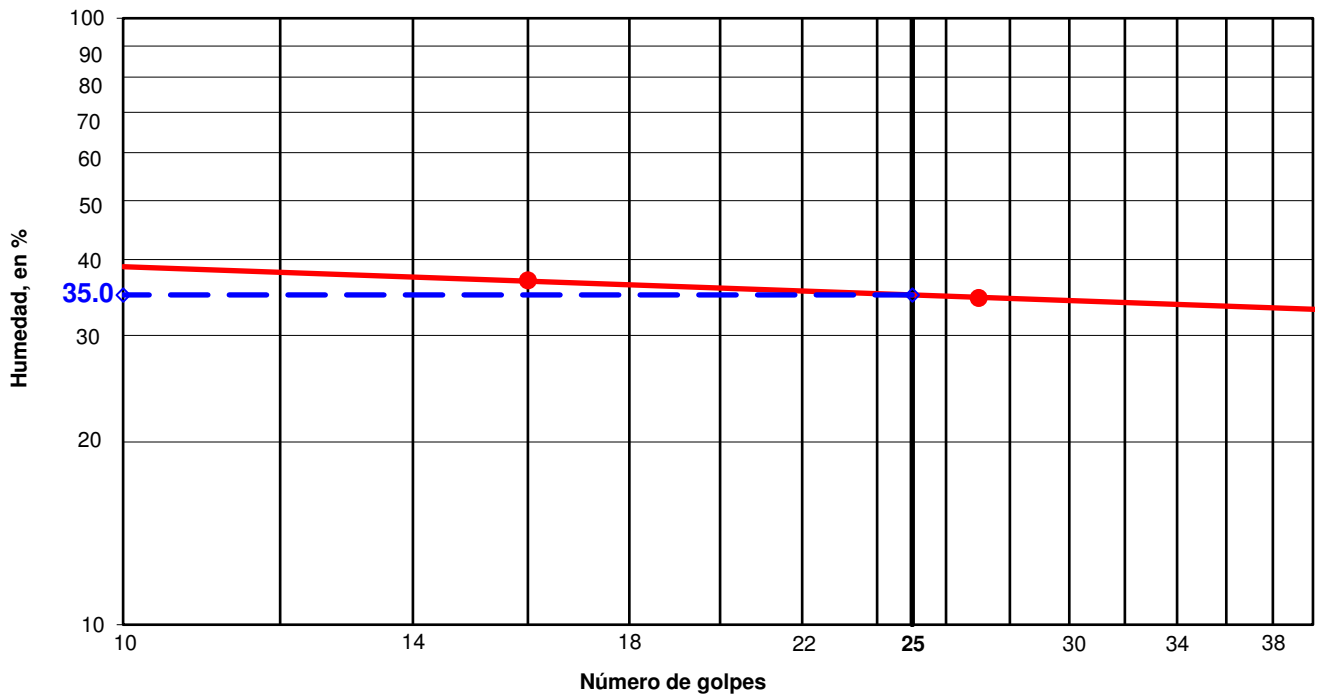
Muestra: ST-1.3 63.60-63.70 TP-17
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**27**
Humedad, en %:	37.0	34.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**35.0**
Límite plástico:	**24.1**
Índice de plasticidad:	**10.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

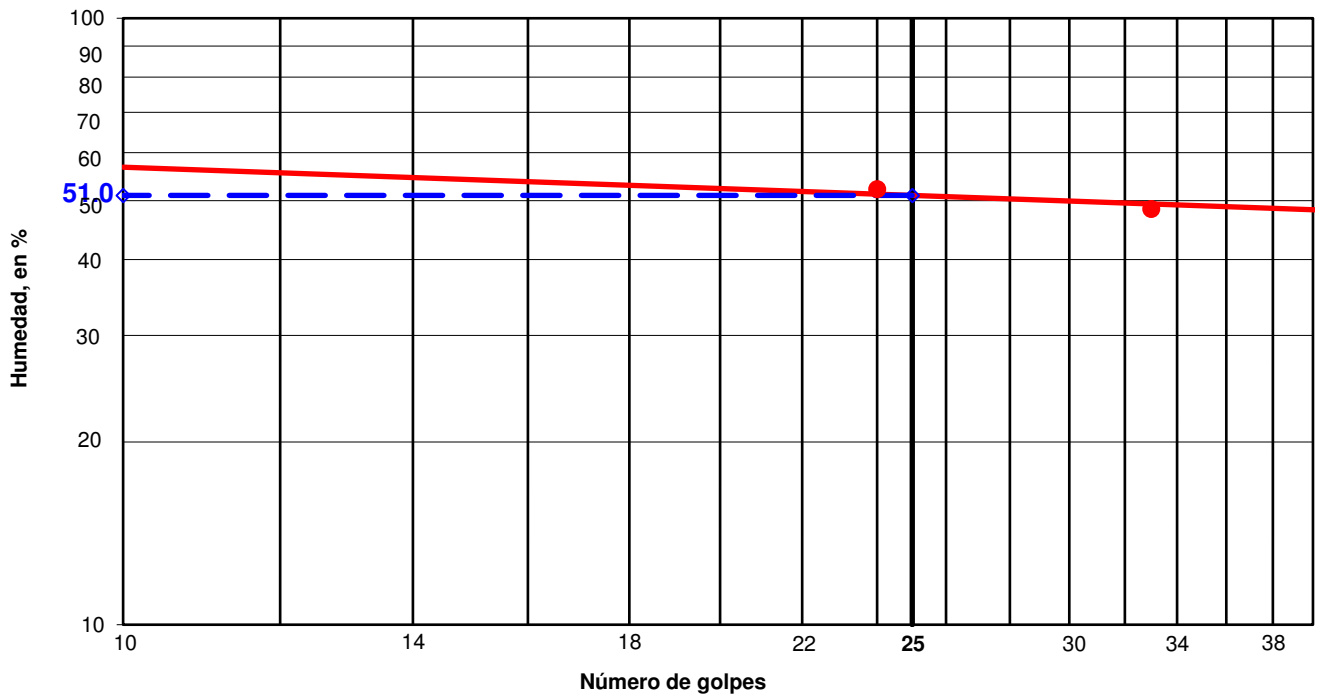
Muestra: ST-AV-1 3.20-3.80 MI-1
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**33**
Humedad, en %:	52.2	48.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 31.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**51.0**
Límite plástico:	**31.2**
Índice de plasticidad:	**19.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

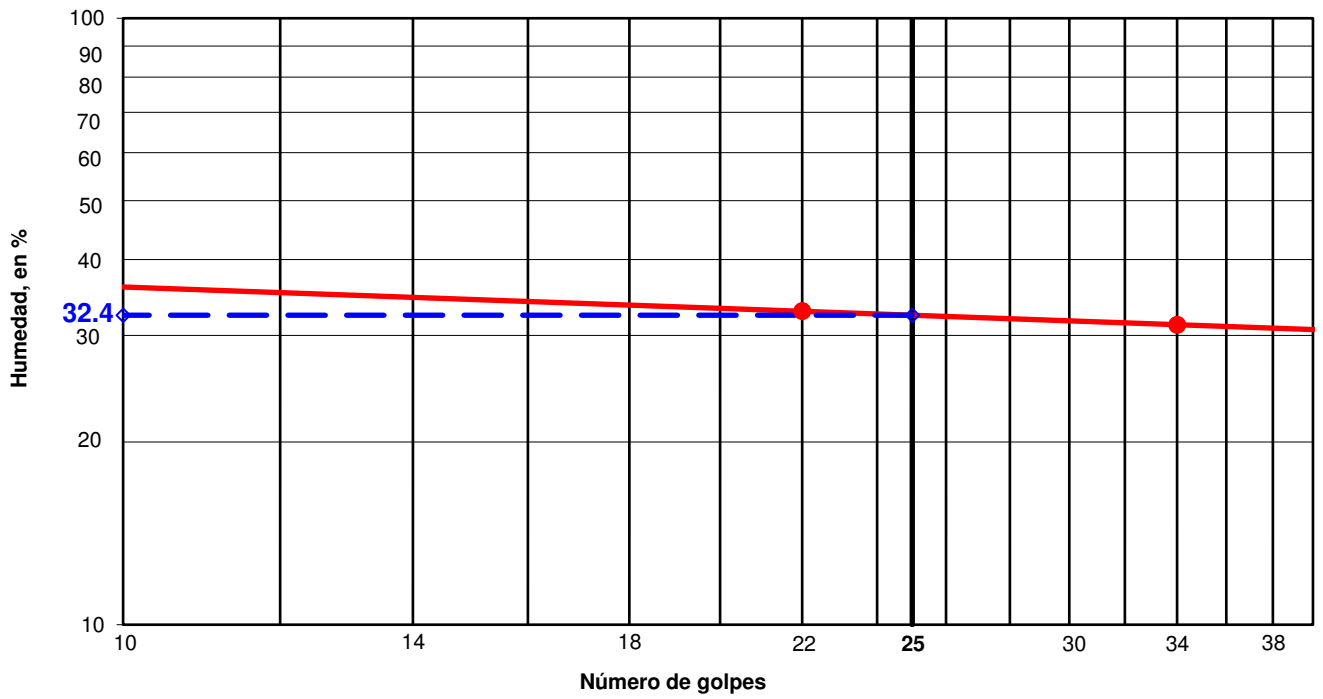
Muestra: ST-AV-1 9.00-9.60 SPT-1
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**34**
Humedad, en %:	32.9	31.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**32.4**
Límite plástico:	**23.5**
Índice de plasticidad:	**8.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

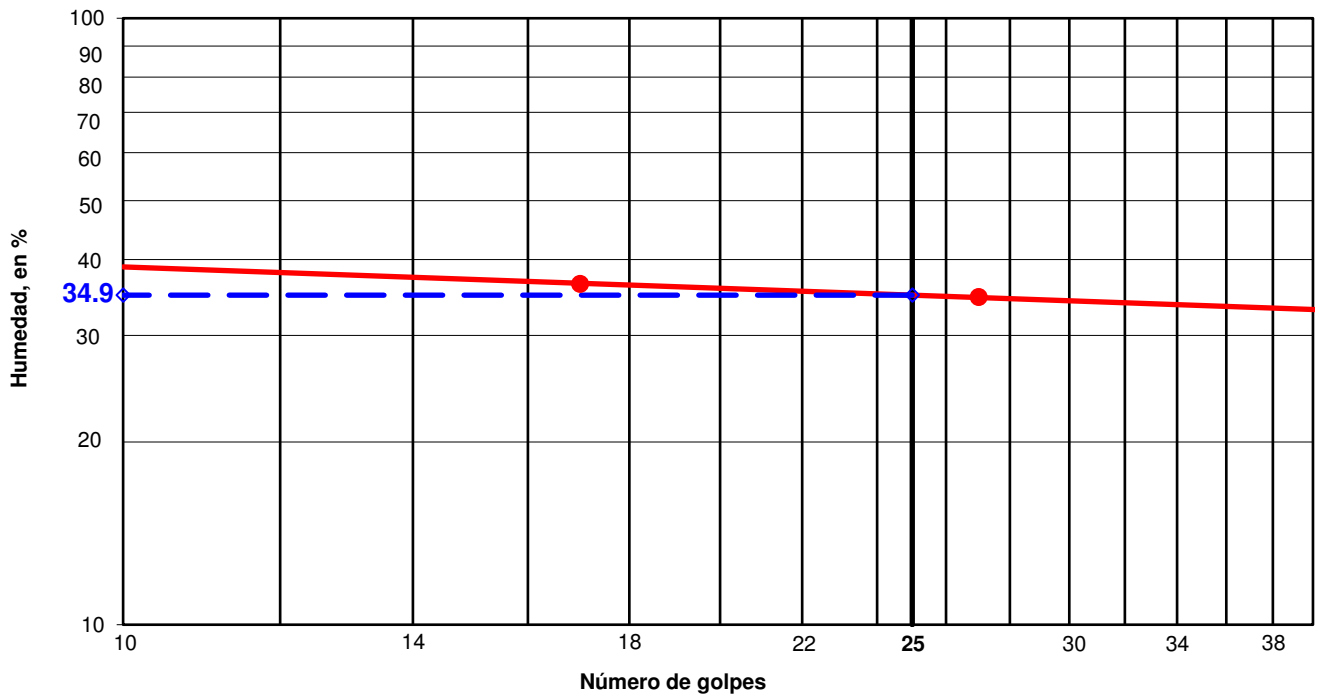
Muestra: ST-AV-1 15.80-16.00 TP-1
Fecha: 29 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**27**
Humedad, en %:	36.5	34.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**34.9**
Límite plástico:	**23.0**
Índice de plasticidad:	**11.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

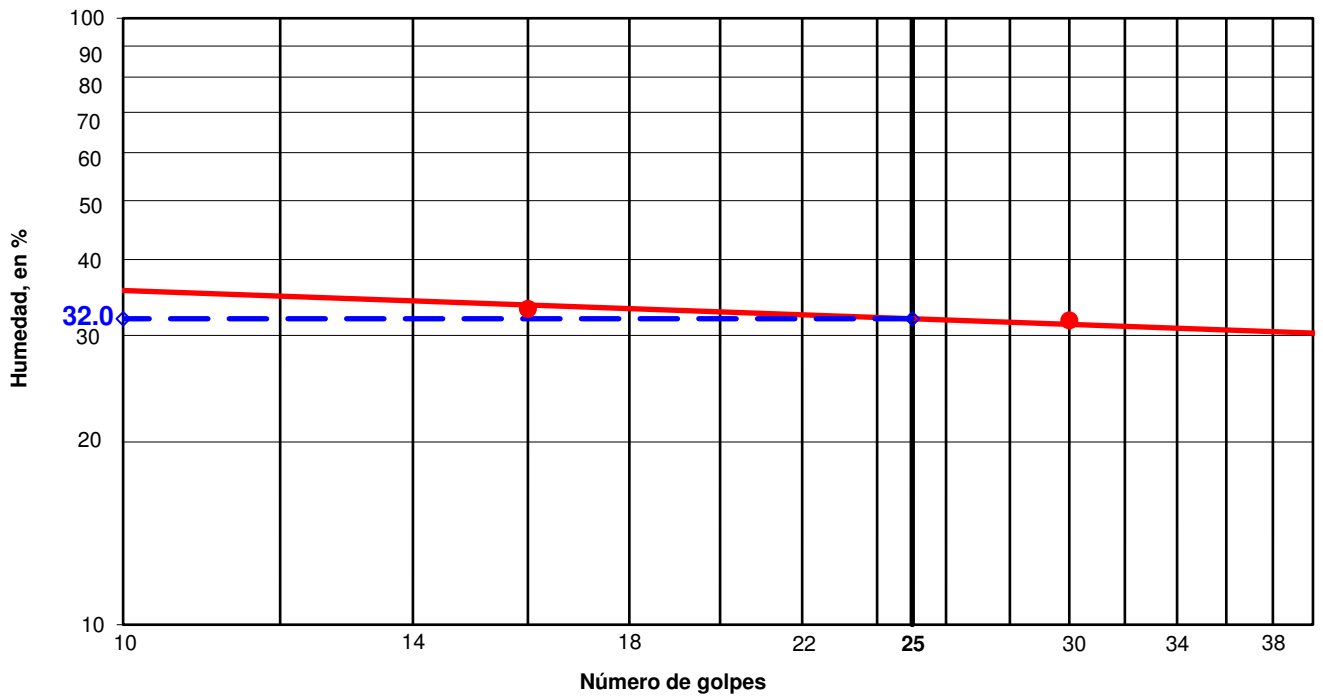
Muestra: ST-AV-1 18.20-18.50 TP-2
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**30**
Humedad, en %:	33.2	31.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**32.0**
Límite plástico:	**23.0**
Índice de plasticidad:	**9.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

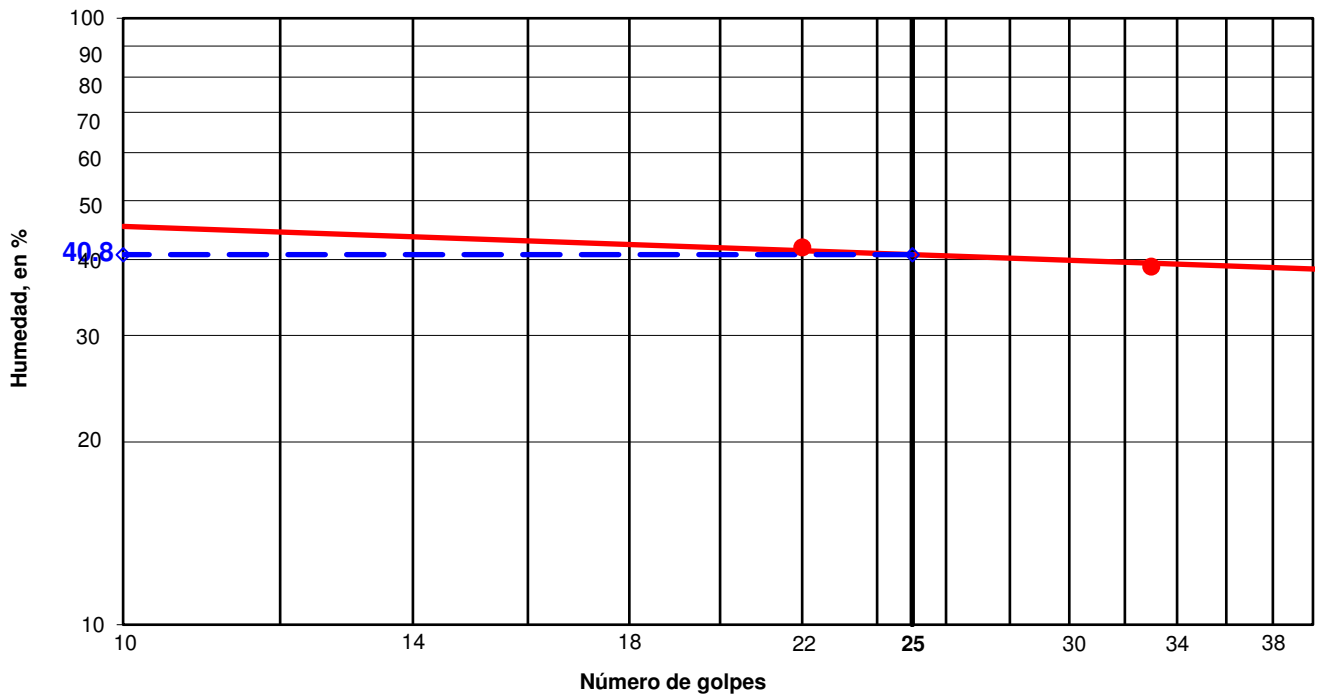
Muestra: ST-AV-1 21.20-21.50 TP-3
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**33**
Humedad, en %:	41.9	39.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**40.8**
Límite plástico:	**25.2**
Índice de plasticidad:	**15.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

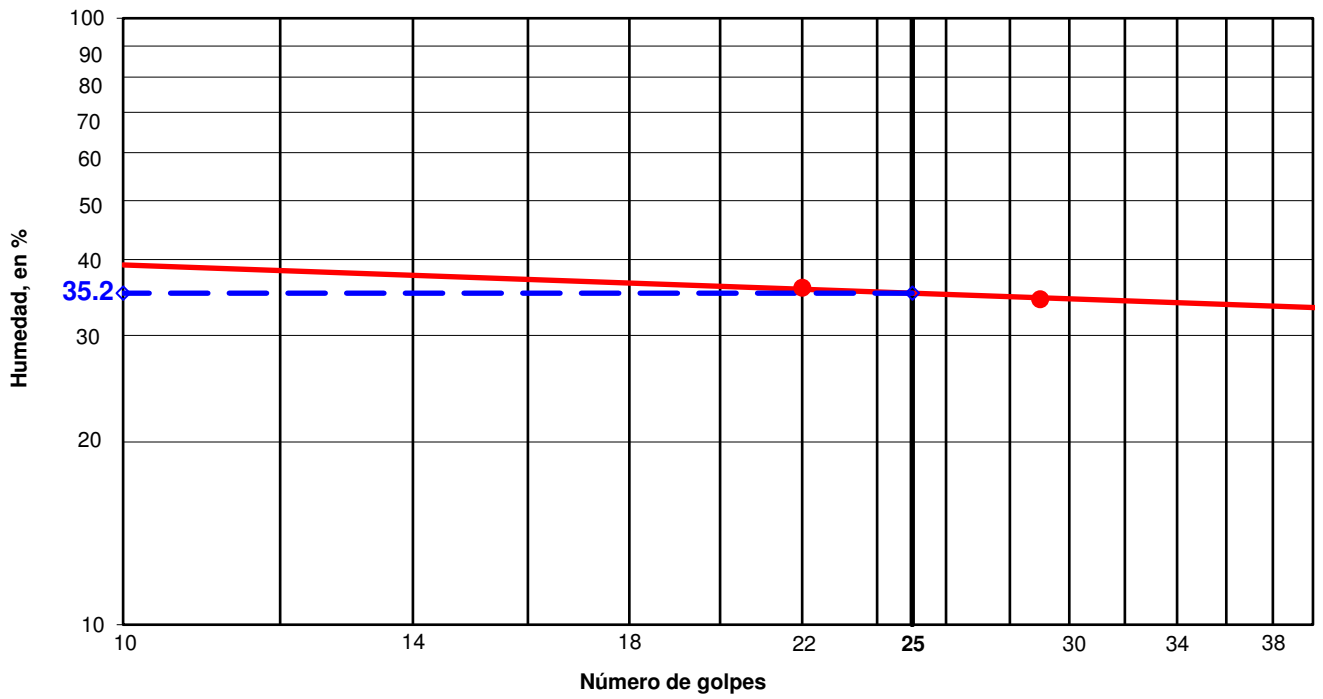
Muestra: ST-AV-1 24.20-24.50 TP-4
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**29**
Humedad, en %:	35.9	34.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**35.2**
Límite plástico:	**25.2**
Índice de plasticidad:	**10.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

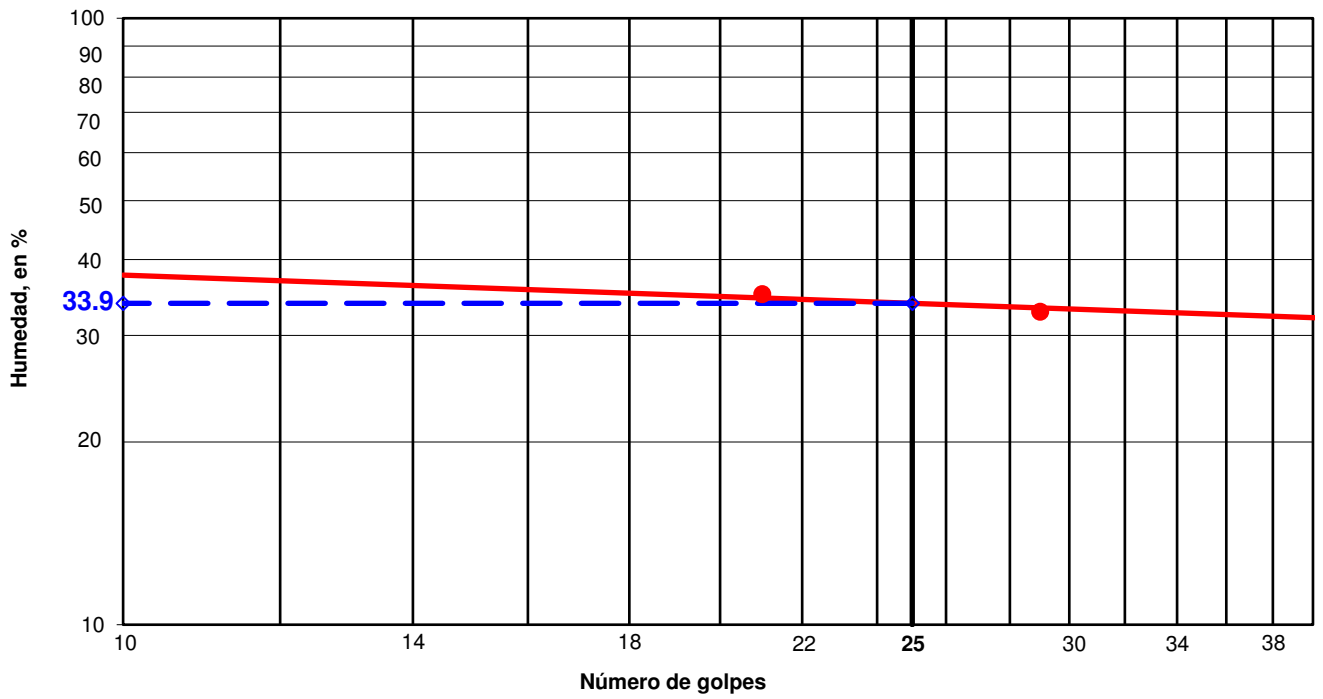
Muestra: ST-AV-1 27.20-27.45 TP-5
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**21**	**29**
Humedad, en %:	35.1	32.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.9**
Límite plástico:	**23.3**
Índice de plasticidad:	**10.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

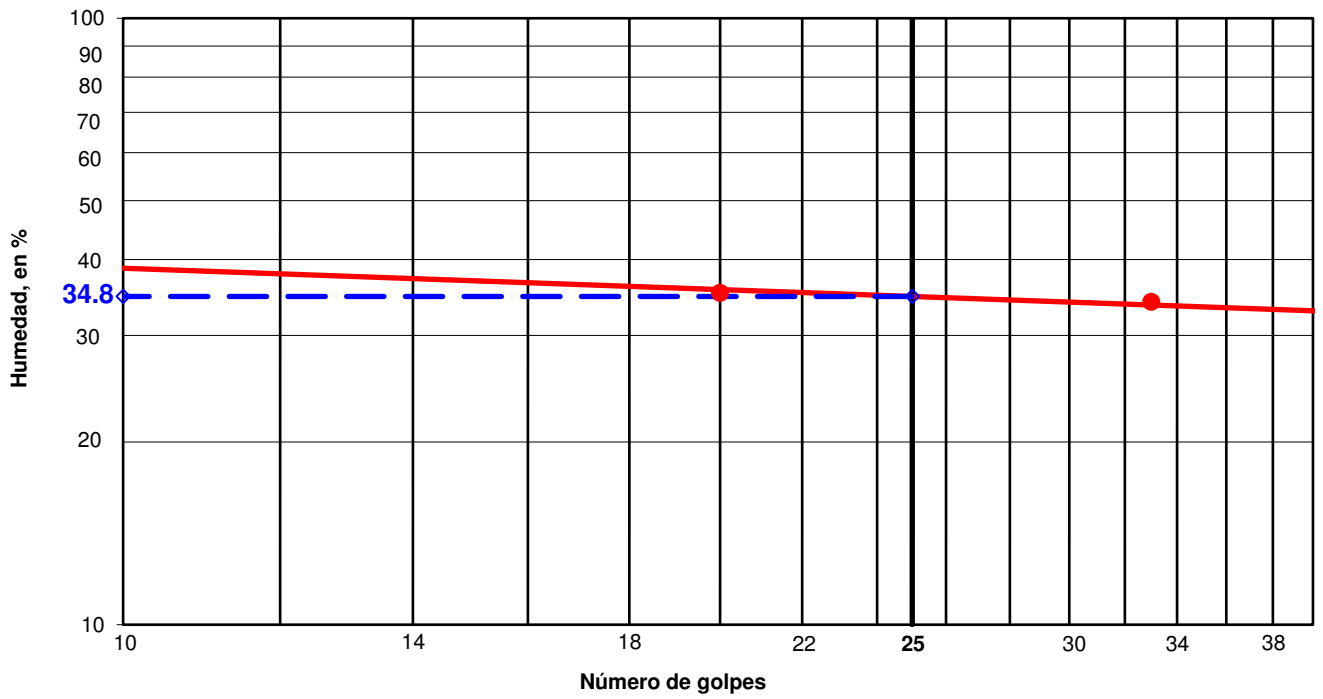
Muestra: ST-AV-1 30.20-30.50 TP-6
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**33**
Humedad, en %:	35.2	34.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**34.8**
Límite plástico:	**24.0**
Índice de plasticidad:	**10.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

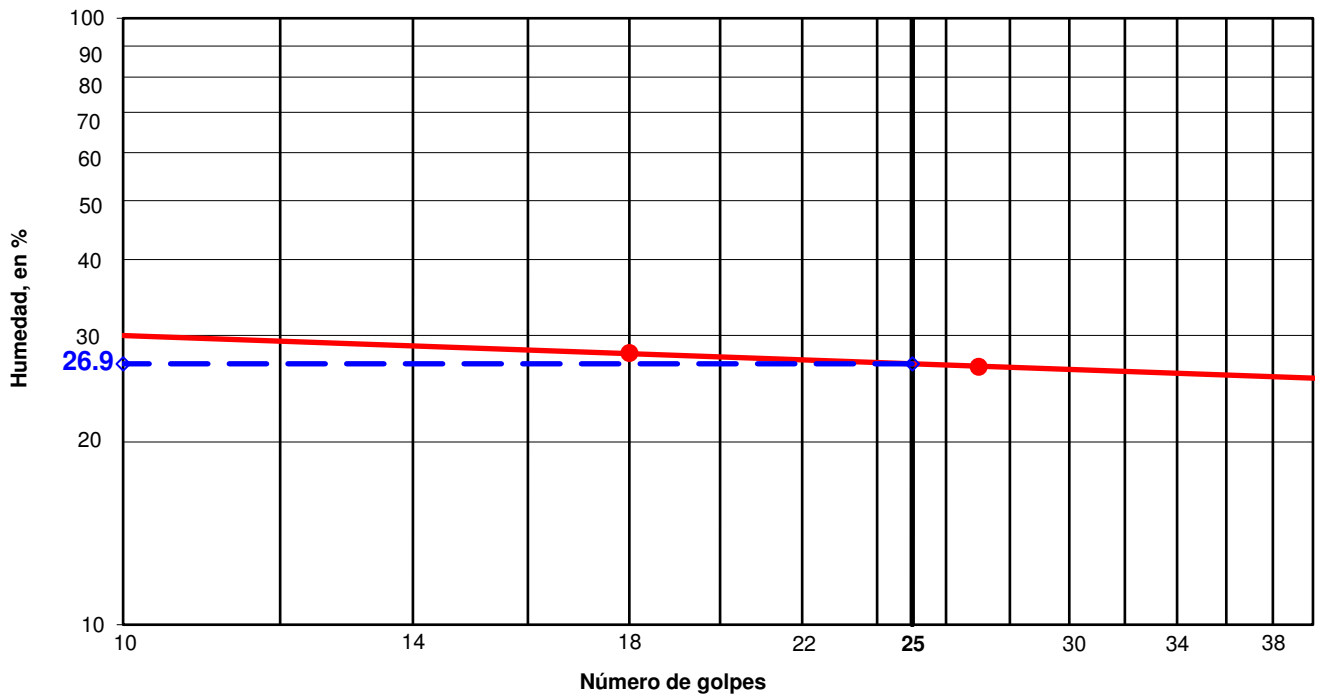
Muestra: ST-AV-1 36.20-36.40 MB-2
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**27**
Humedad, en %:	28.0	26.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 18.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**26.9**
Límite plástico:	**18.9**
Índice de plasticidad:	**8.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

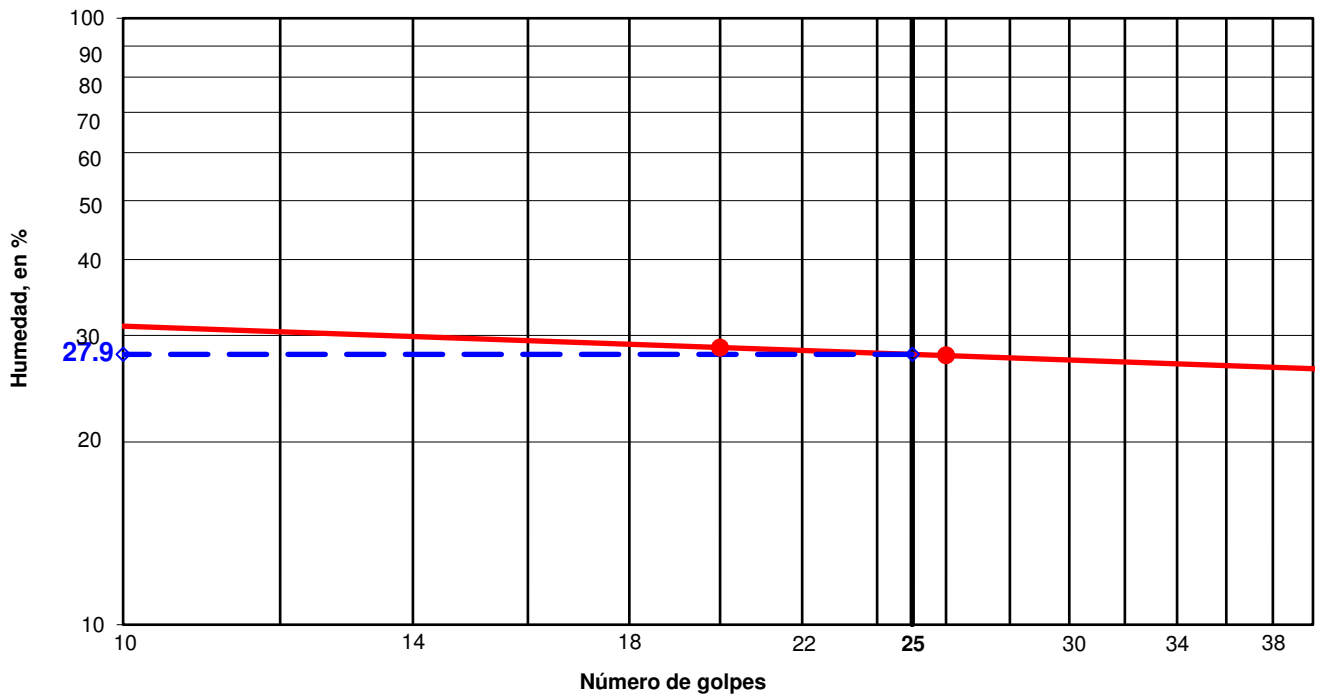
Muestra: ST-AV-1 39.20-39.40 MB-3
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**26**
Humedad, en %:	28.6	27.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 19.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**27.9**
Límite plástico:	**19.8**
Índice de plasticidad:	**8.1**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

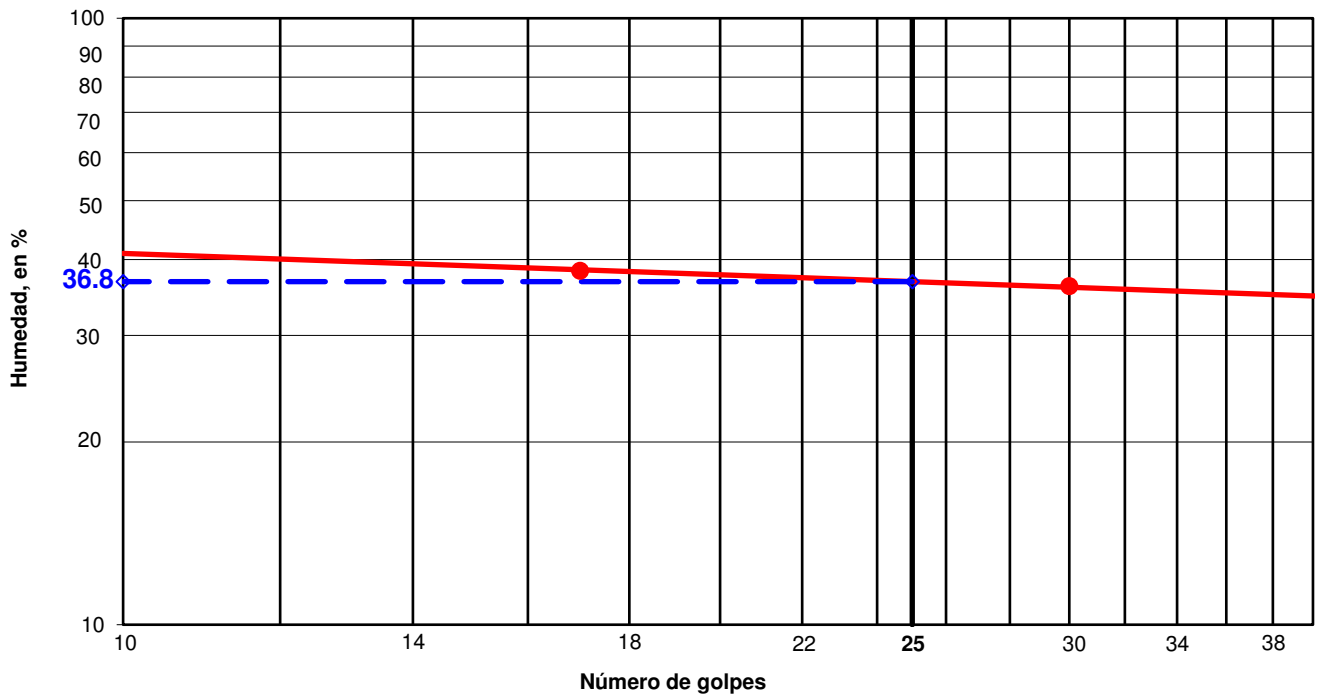
Muestra: ST-R-1.2 3.00-3.60 MI-1
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**30**
Humedad, en %:	38.3	36.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**36.8**
Límite plástico:	**26.4**
Índice de plasticidad:	**10.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

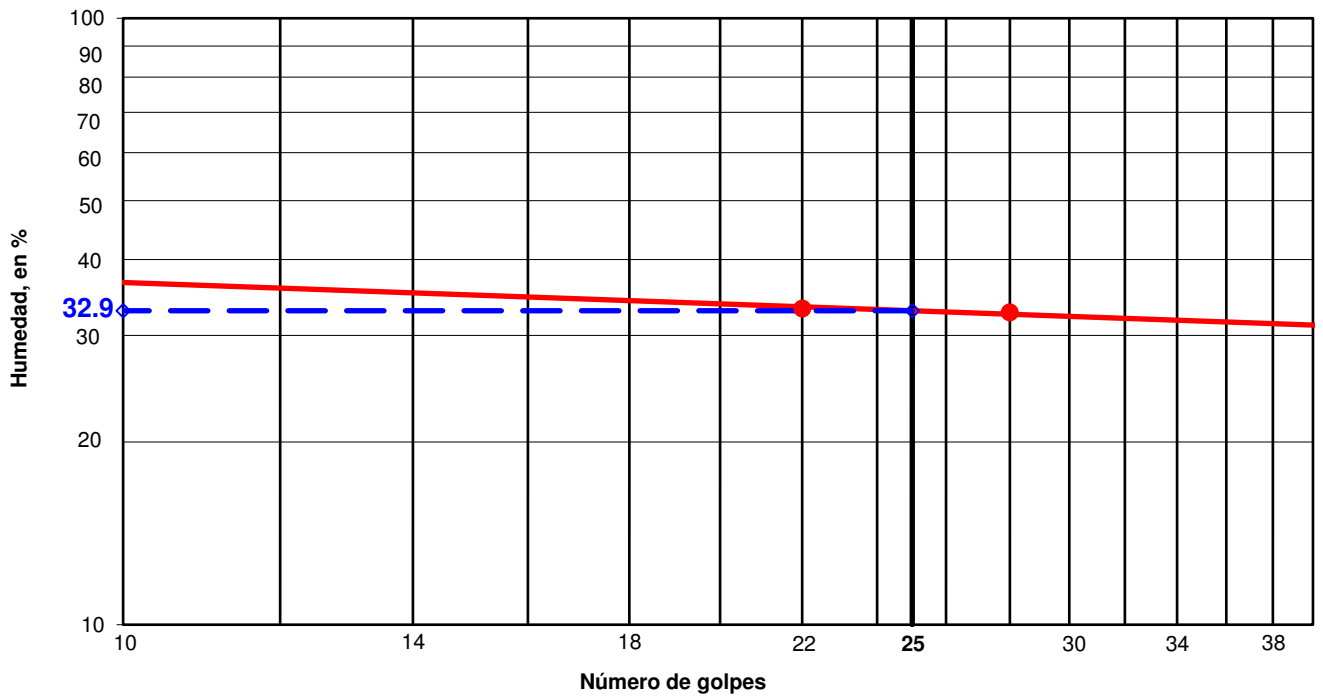
Muestra: ST-R-1.2 6.00-6.30 TP-1
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**28**
Humedad, en %:	33.2	32.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**32.9**
Límite plástico:	**22.0**
Índice de plasticidad:	**10.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

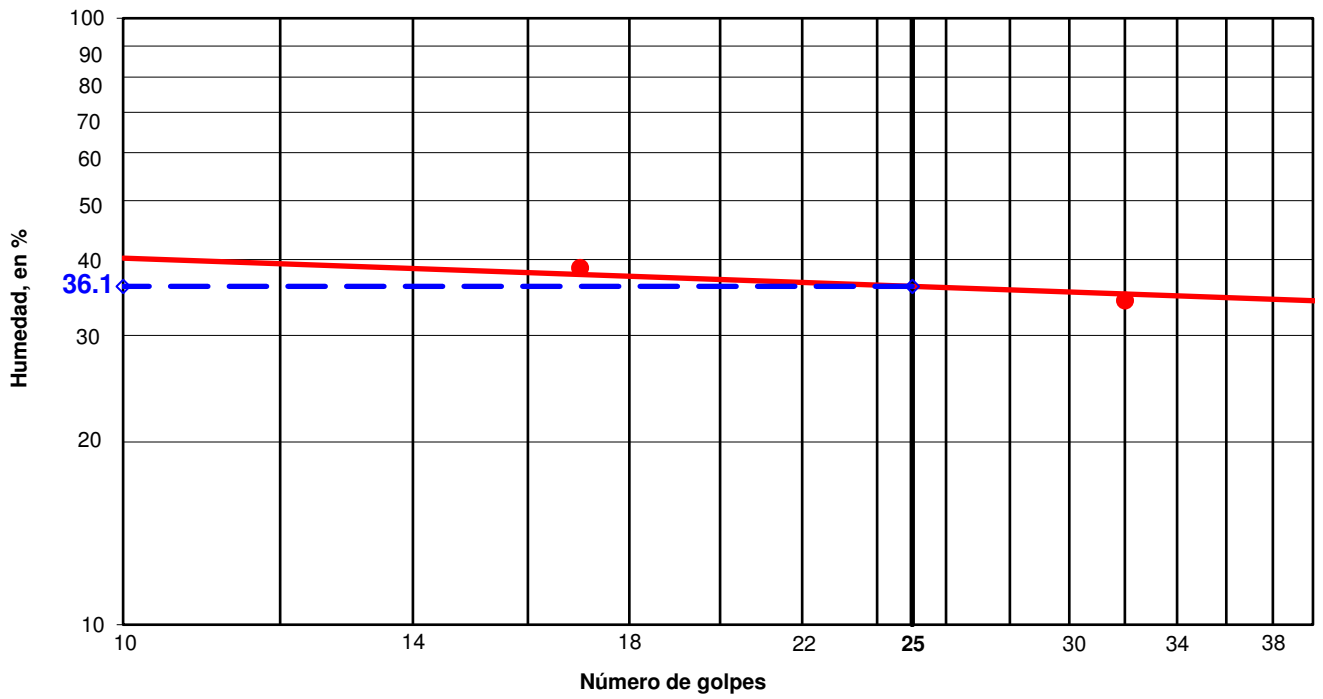
Muestra: ST-R-1.2 11.70-12.00 TP-2
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**32**
Humedad, en %:	38.7	34.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**36.1**
Límite plástico:	**24.4**
Índice de plasticidad:	**11.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

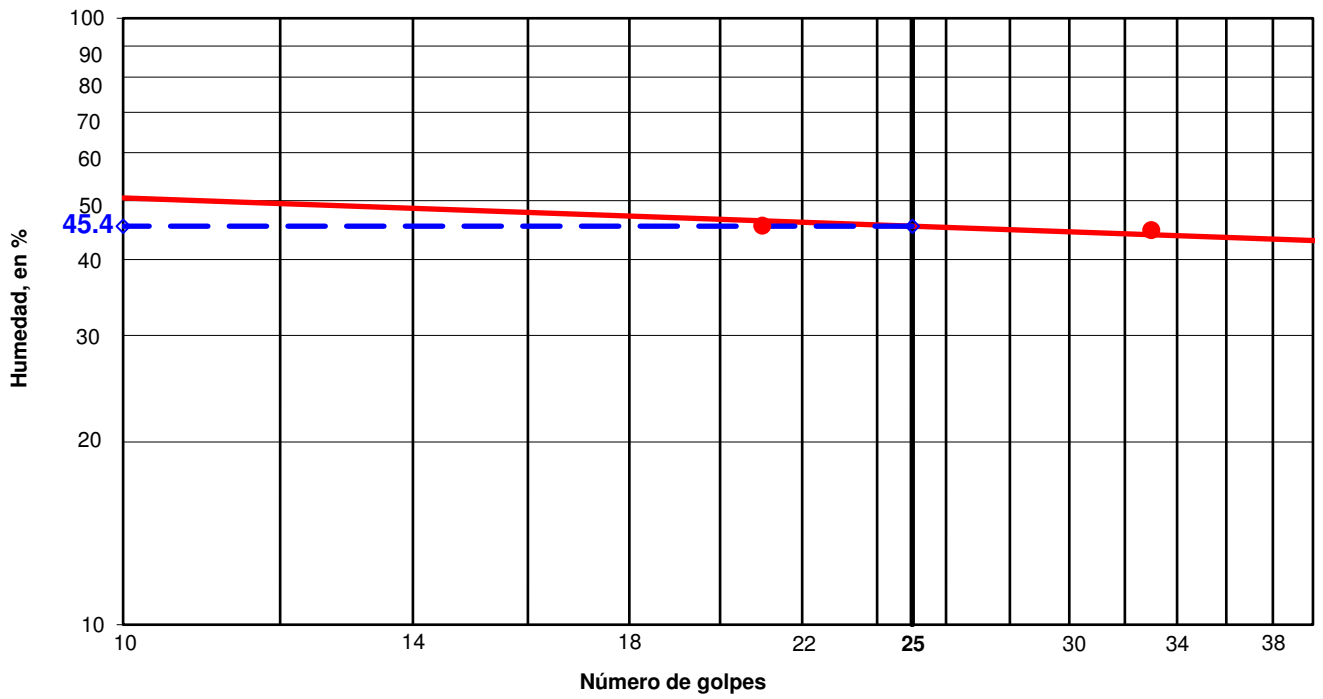
Muestra: ST-R-1.2 14.70-15.00 TP-3
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**21**	**33**
Humedad, en %:	45.5	44.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.7

RESULTADOS:

Límite líquido:	**45.4**
Límite plástico:	**26.7**
Índice de plasticidad:	**18.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

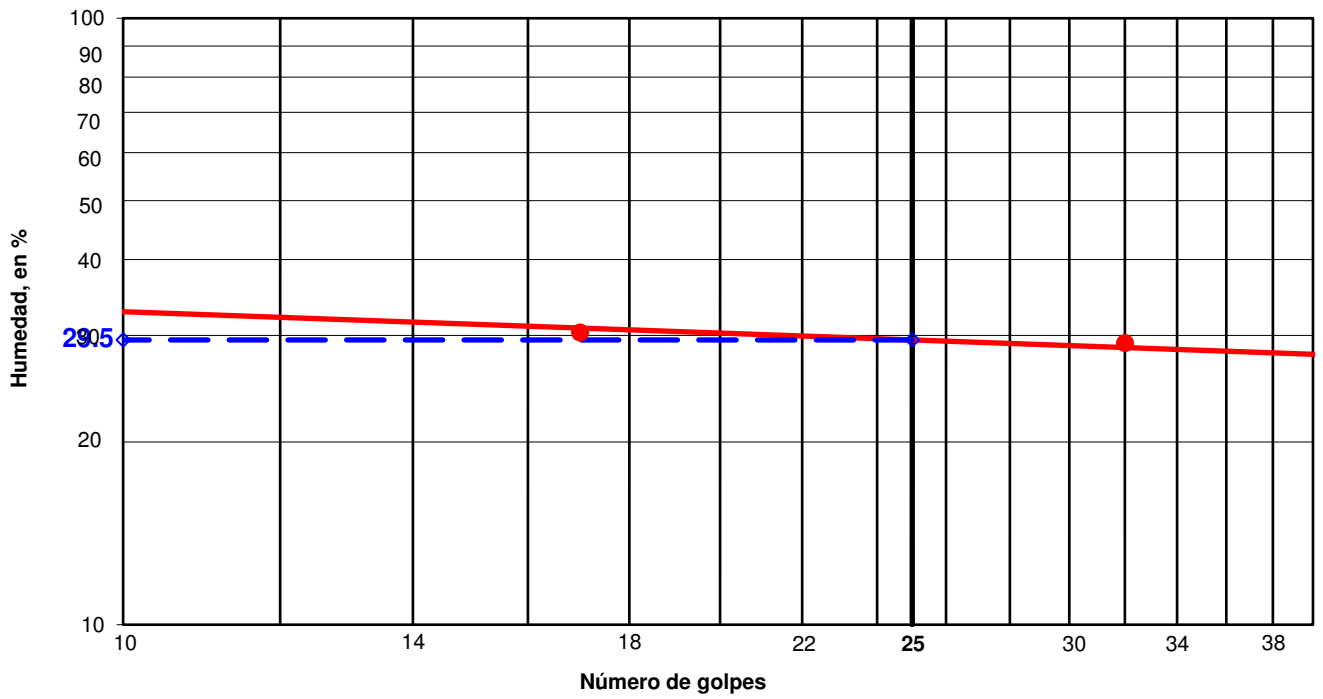
Muestra: ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**32**
Humedad, en %:	30.3	29.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**29.5**
Límite plástico:	**22.0**
Índice de plasticidad:	**7.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

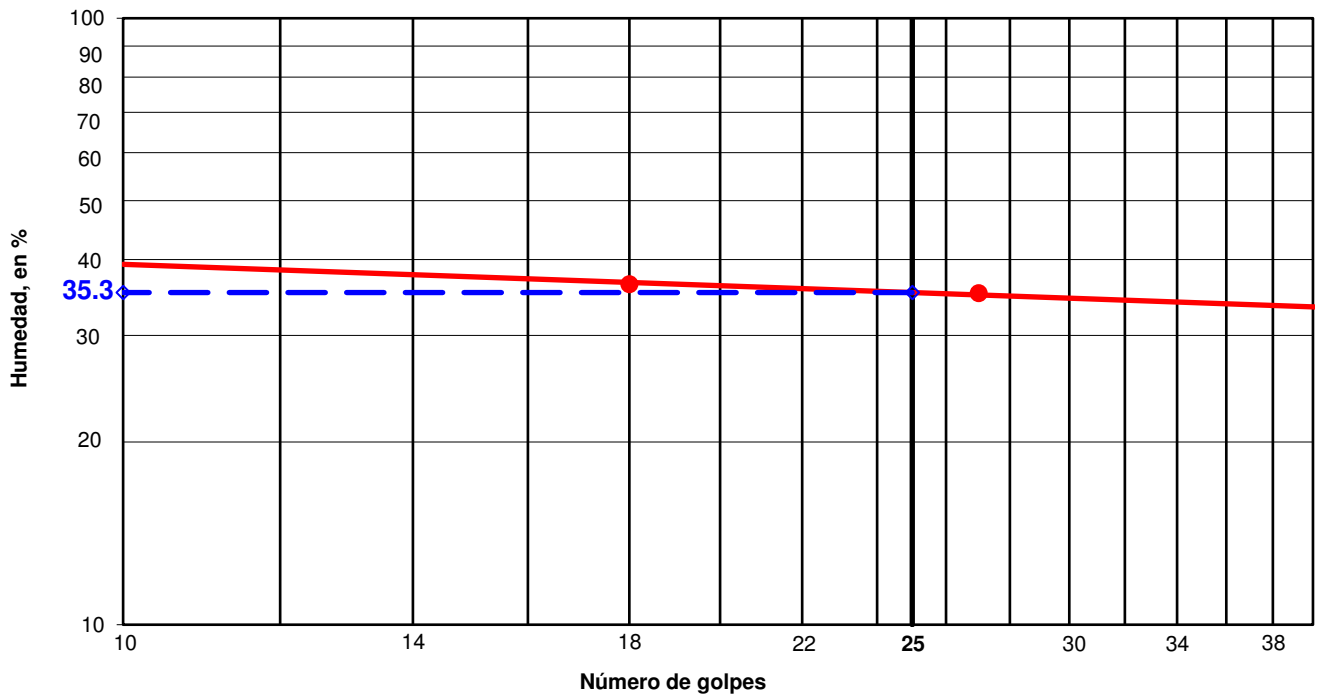
Muestra: ST-R-1.2 29.70-30.00 TP-8
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**27**
Humedad, en %:	36.4	35.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**35.3**
Límite plástico:	**25.4**
Índice de plasticidad:	**9.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

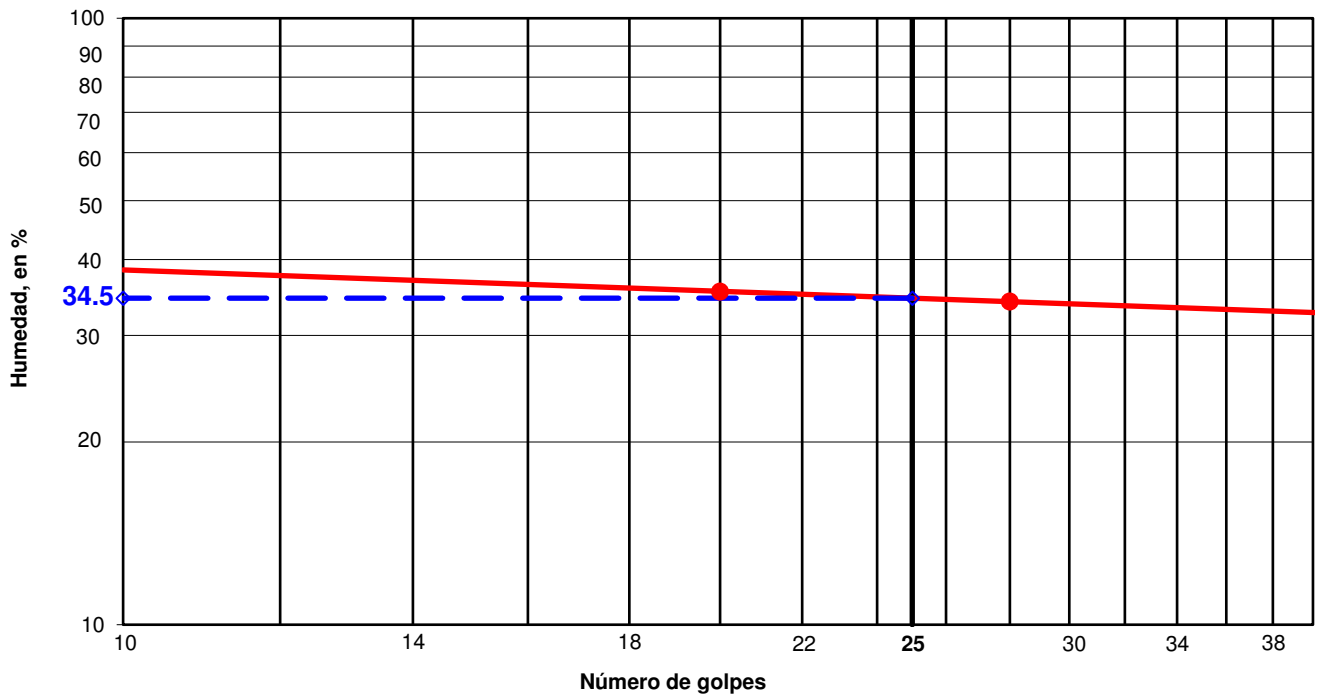
Muestra: ST-R-1.2 33.00-33.30 TP-9
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**28**
Humedad, en %:	35.4	34.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.7

RESULTADOS:

Límite líquido:	**34.5**
Límite plástico:	**24.7**
Índice de plasticidad:	**9.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 18.00-18.30 TP-2
Fecha: 27 de diciembre de 2023

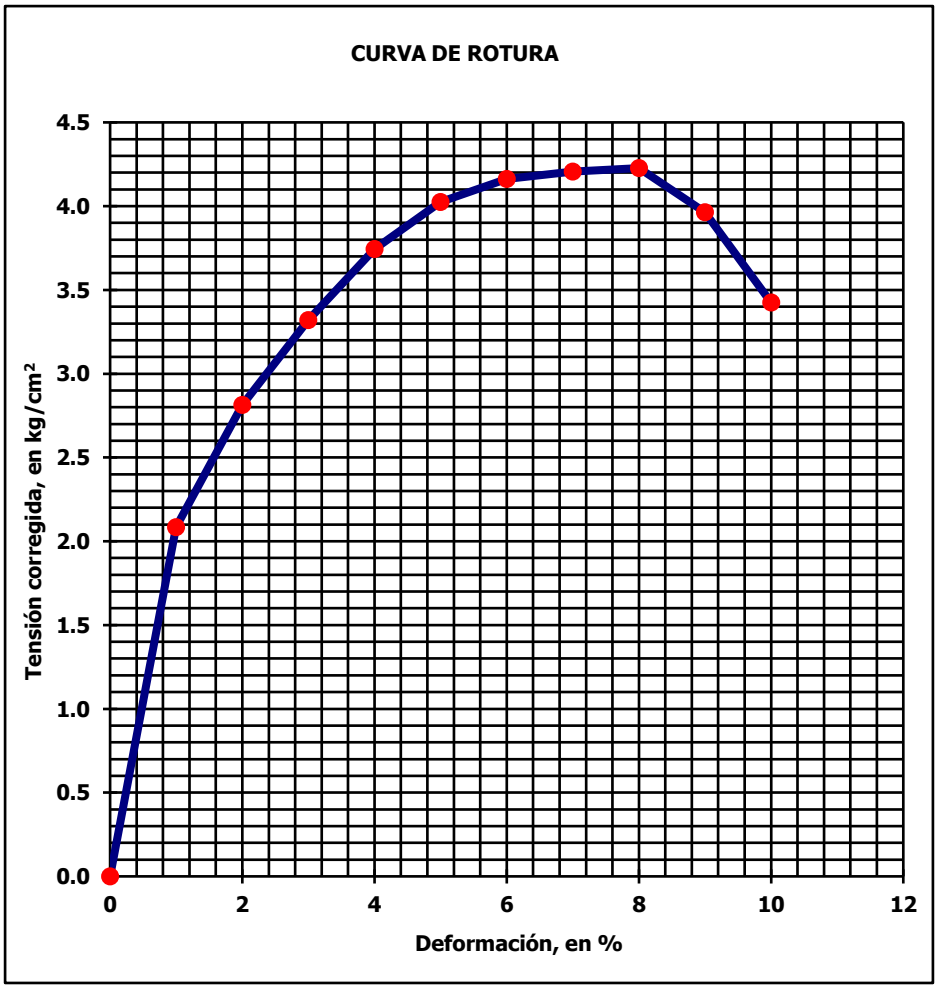
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.3**	**14.8**	**14.1**	1.916	4.2
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.998	**8.0**	**415**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	2.1
2	2.8
3	3.3
4	3.7
5	4.0
6	4.2
7	4.2
8	4.2
9	4.0
10	3.4



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 35.80-36.10 TP-8
Fecha: 27 de diciembre de 2023

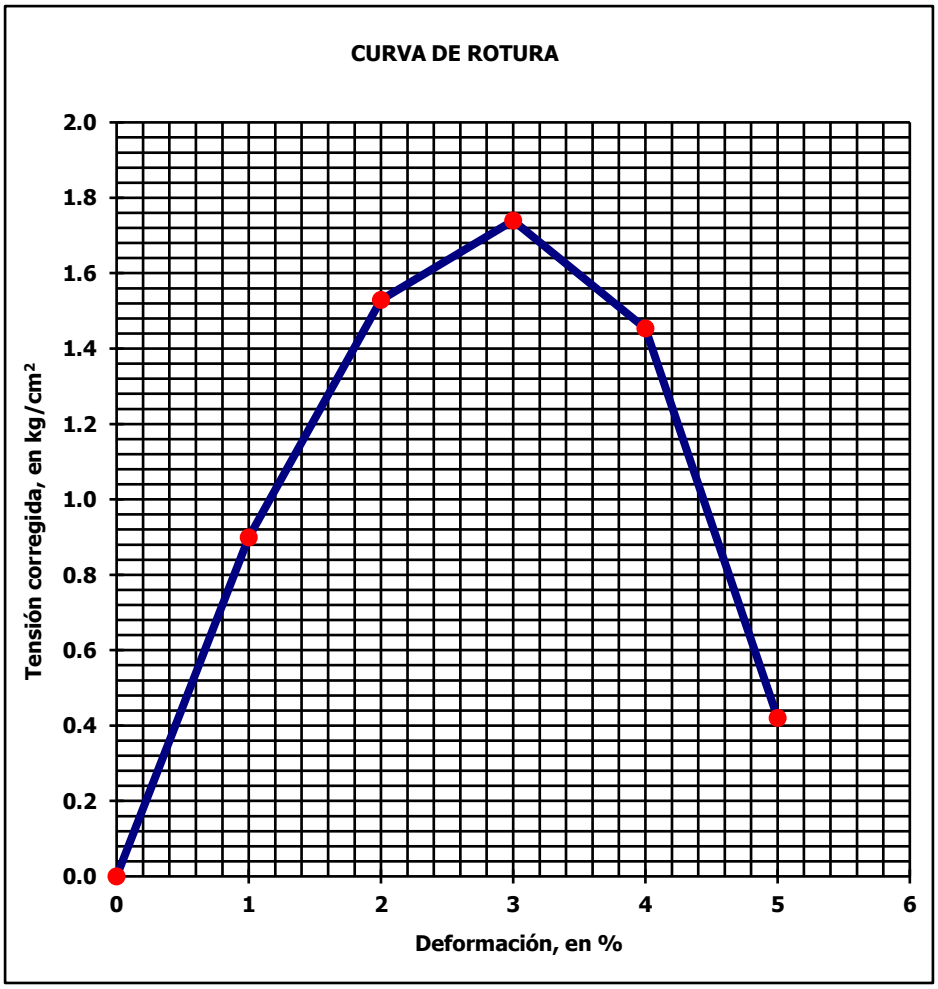
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.4**	**15.0**	**14.2**	1.784	1.7
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.998	**3.0**	**171**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.9
2	1.5
3	1.7
4	1.5
5	0.4



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☒ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 51.10-51.50 TP-13
Fecha: 27 de diciembre de 2023

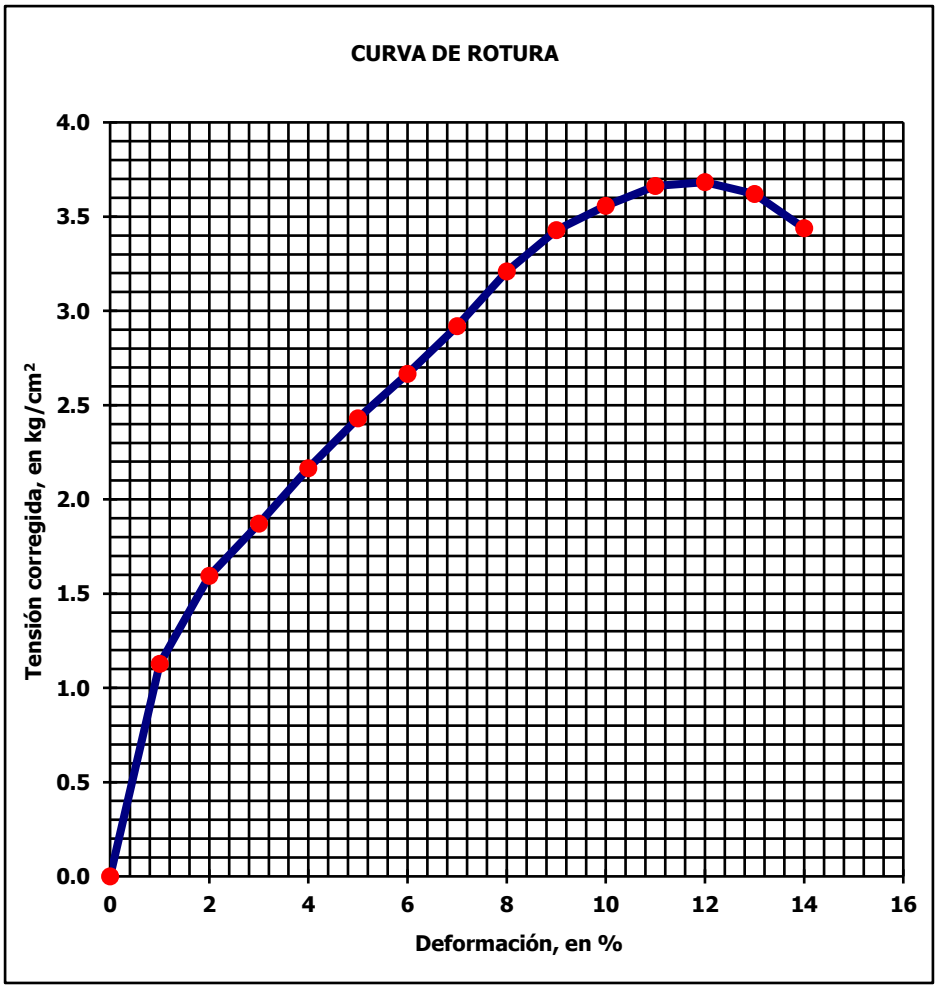
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.4**	**14.8**	**15.6**	1.856	3.7
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**12.0**	**361**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	1.1
2	1.6
3	1.9
4	2.2
5	2.4
6	2.7
7	2.9
8	3.2
9	3.4
10	3.6
11	3.7
12	3.7
13	3.6
14	3.4



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 18.20-18.50 TP-2
Fecha: 27 de diciembre de 2023

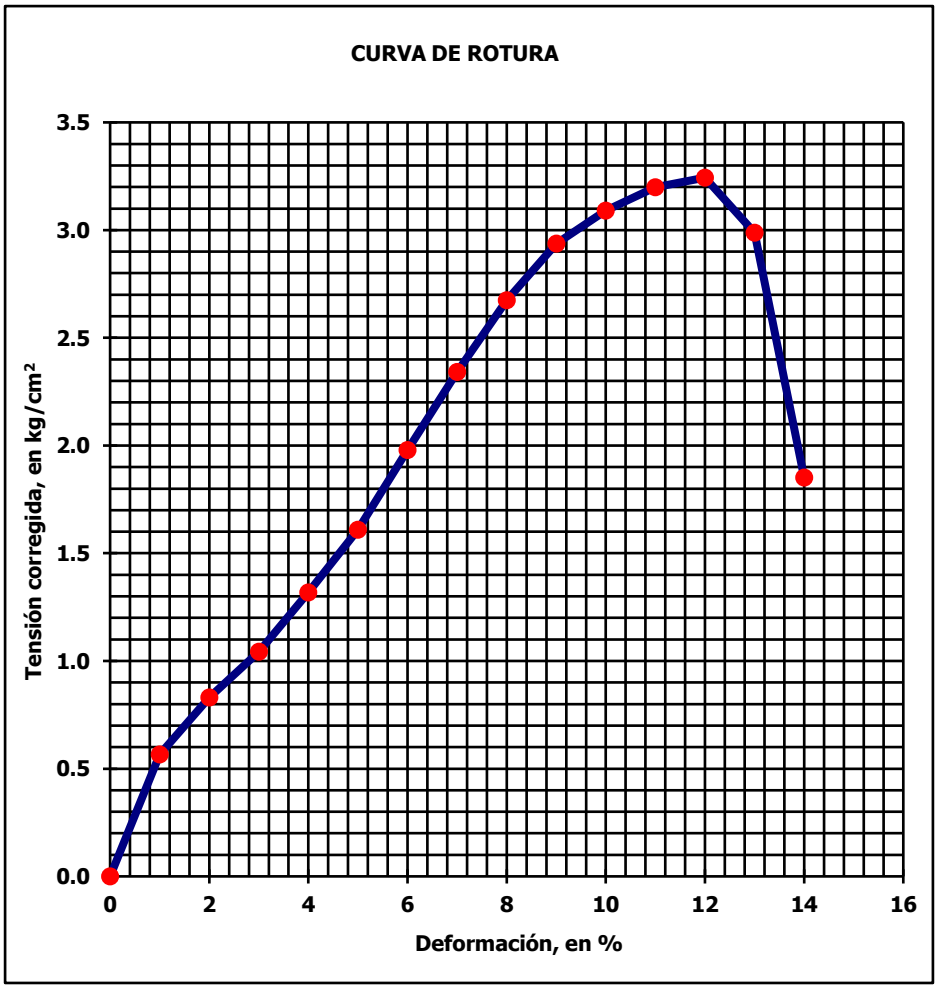
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.5**	**15.0**	**12.9**	1.953	3.2
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.999	**13.0**	**318**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.6
2	0.8
3	1.0
4	1.3
5	1.6
6	2.0
7	2.3
8	2.7
9	2.9
10	3.1
11	3.2
12	3.2
13	3.0
14	1.9



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 27.20-27.45 TP-5
Fecha: 27 de diciembre de 2023

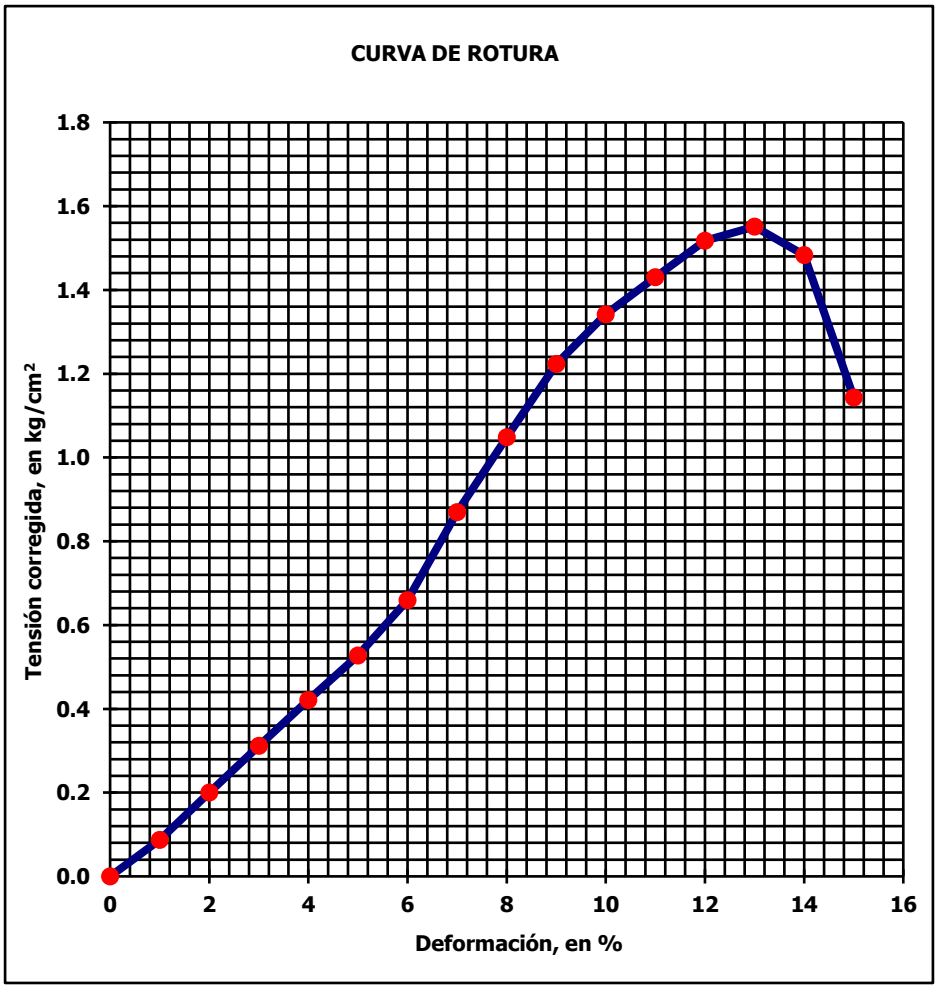
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**6.6**	**13.2**	**18.4**	1.732	1.6
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**13.0**	**152**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.1
2	0.2
3	0.3
4	0.4
5	0.5
6	0.7
7	0.9
8	1.0
9	1.2
10	1.3
11	1.4
12	1.5
13	1.6
14	1.5
15	1.1



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 14.70-15.00 TP-3
Fecha: 27 de diciembre de 2023

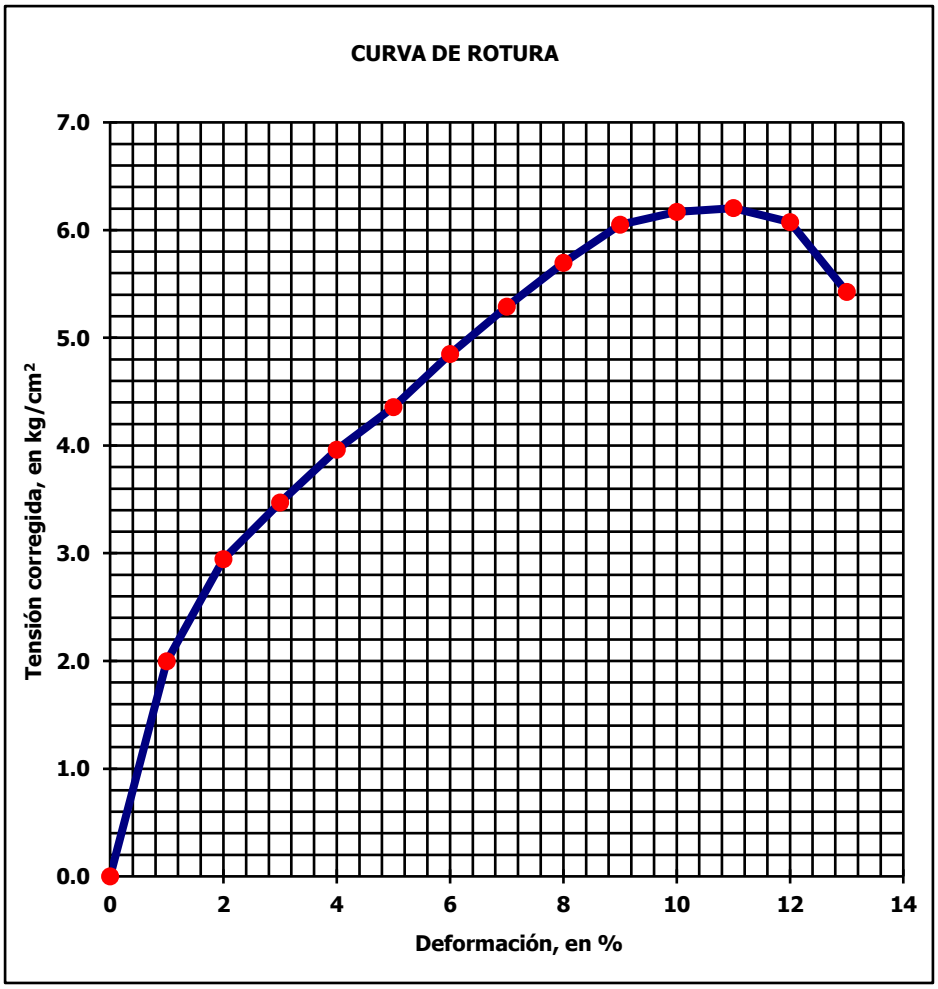
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.5**	**15.2**	**15.6**	1.837	6.2
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.998	**11.0**	**608**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	2.0
2	2.9
3	3.5
4	4.0
5	4.4
6	4.8
7	5.3
8	5.7
9	6.1
10	6.2
11	6.2
12	6.1
13	5.4



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7
Fecha: 27 de diciembre de 2023

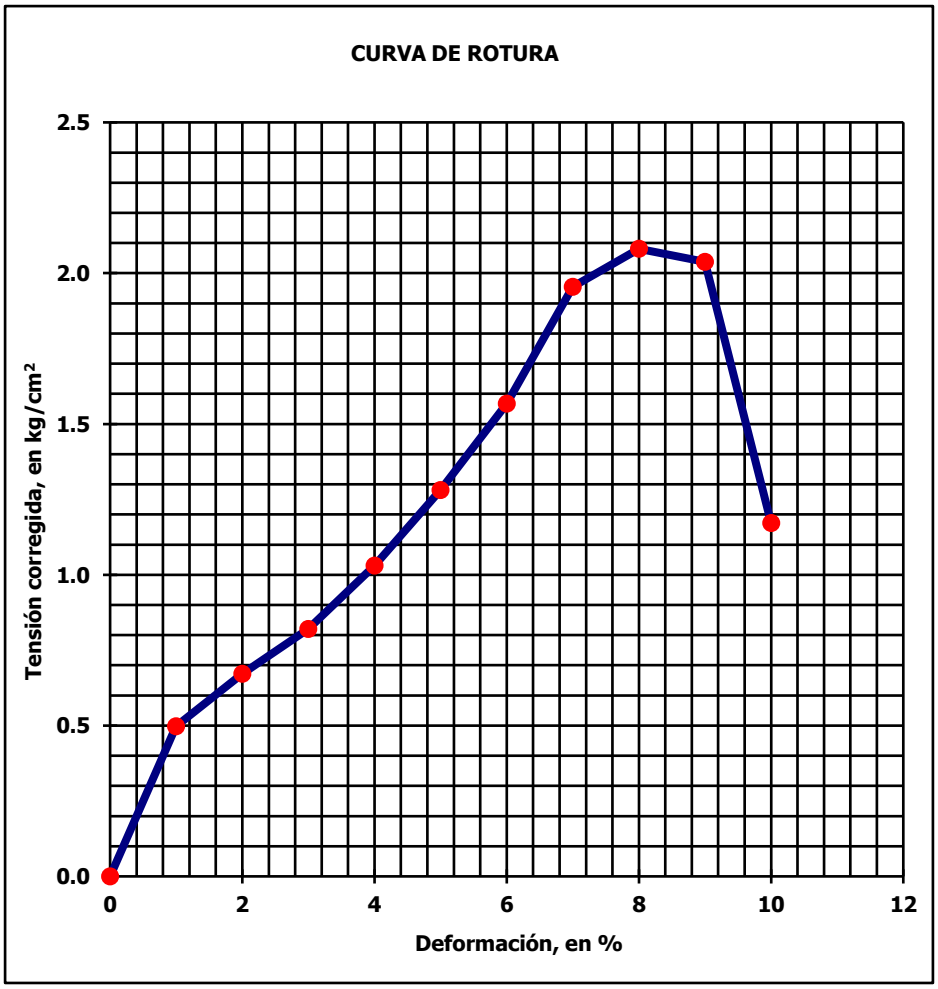
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.5**	**14.7**	**12.9**	1.900	2.1
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.001	**8.0**	**204**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.5
2	0.7
3	0.8
4	1.0
5	1.3
6	1.6
7	2.0
8	2.1
9	2.0
10	1.2



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☒ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 30.35-30.70 TP-6
Fecha: 8 de enero de 2024

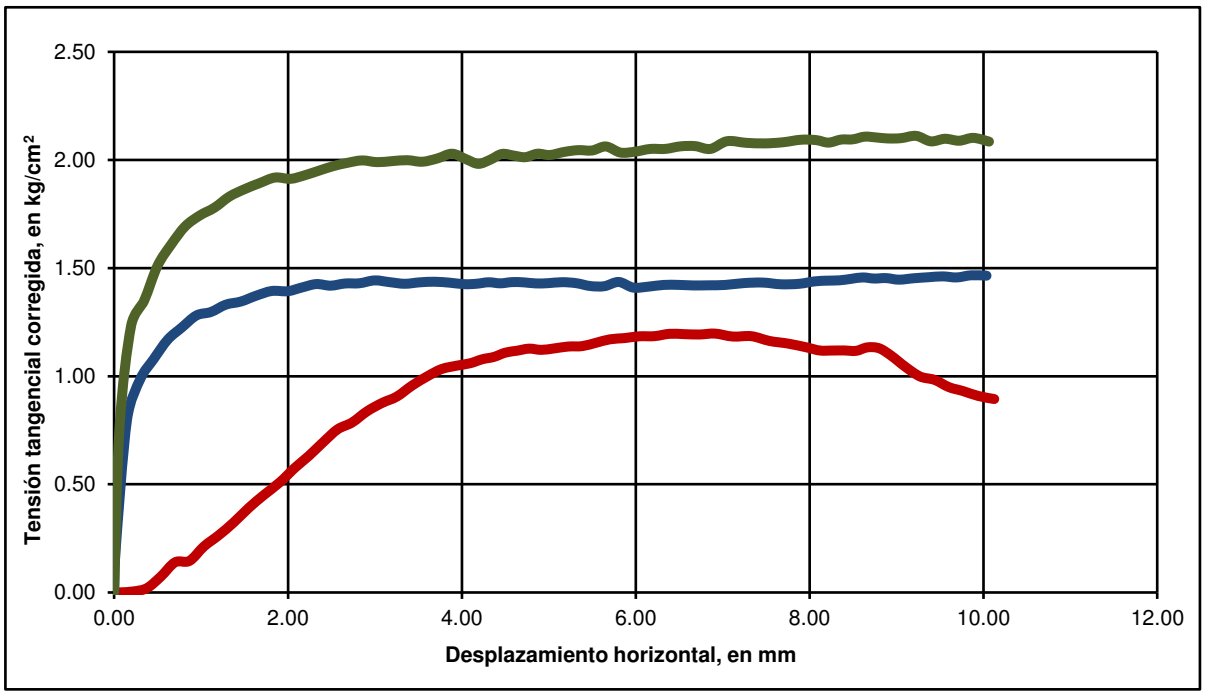
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y no drenado (CU)
Velocidad de rotura, en mm/min: 0.500

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	18.5	18.8	18.7
Humedad final, en %	27.0	25.0	22.5
Densidad húmeda, en g/cm^3	1.941	1.904	1.874
Densidad seca, en g/cm^3	1.528	1.523	1.529
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**6.91**	**9.86**	**9.23**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.21	2.66	3.91
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	1.20	1.47	2.11
Tensiones normales corregidas, en kPa	**119**	**261**	**384**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**117**	**144**	**207**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**18.49**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.72**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

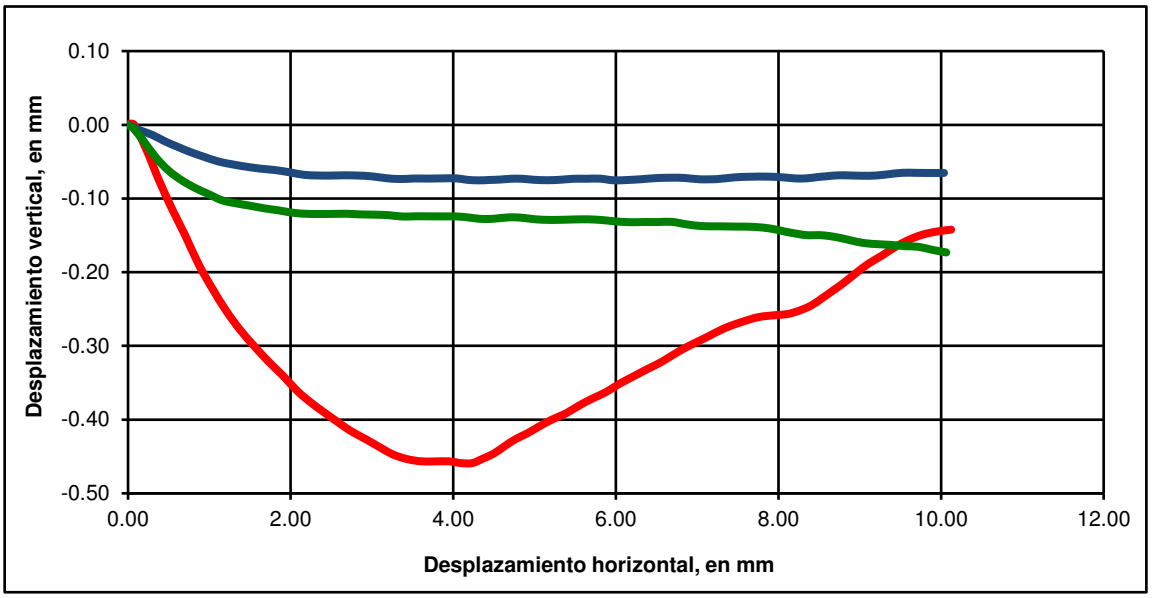
Muestra: ST-1.3 30.35-30.70 TP-6
Fecha: 8 de enero de 2024

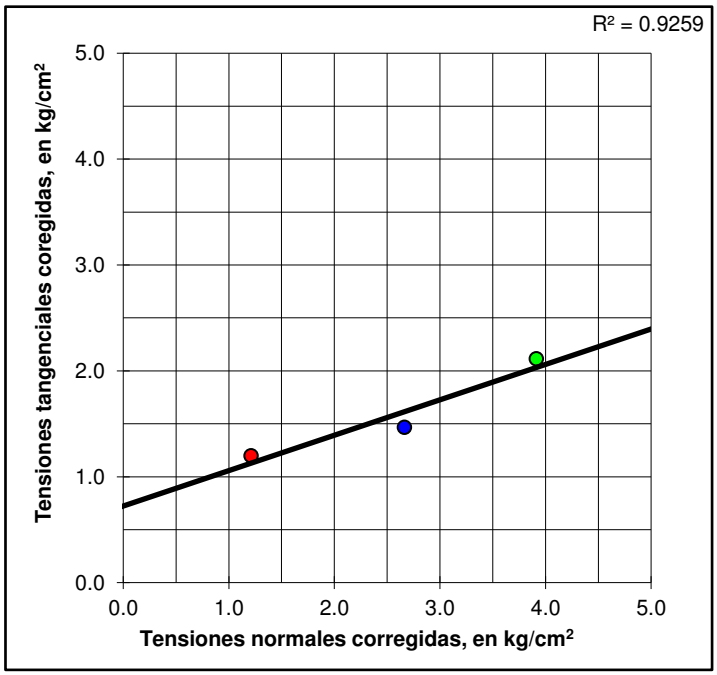
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 4235-42.70 TP-10
Fecha: 9 de enero de 2024

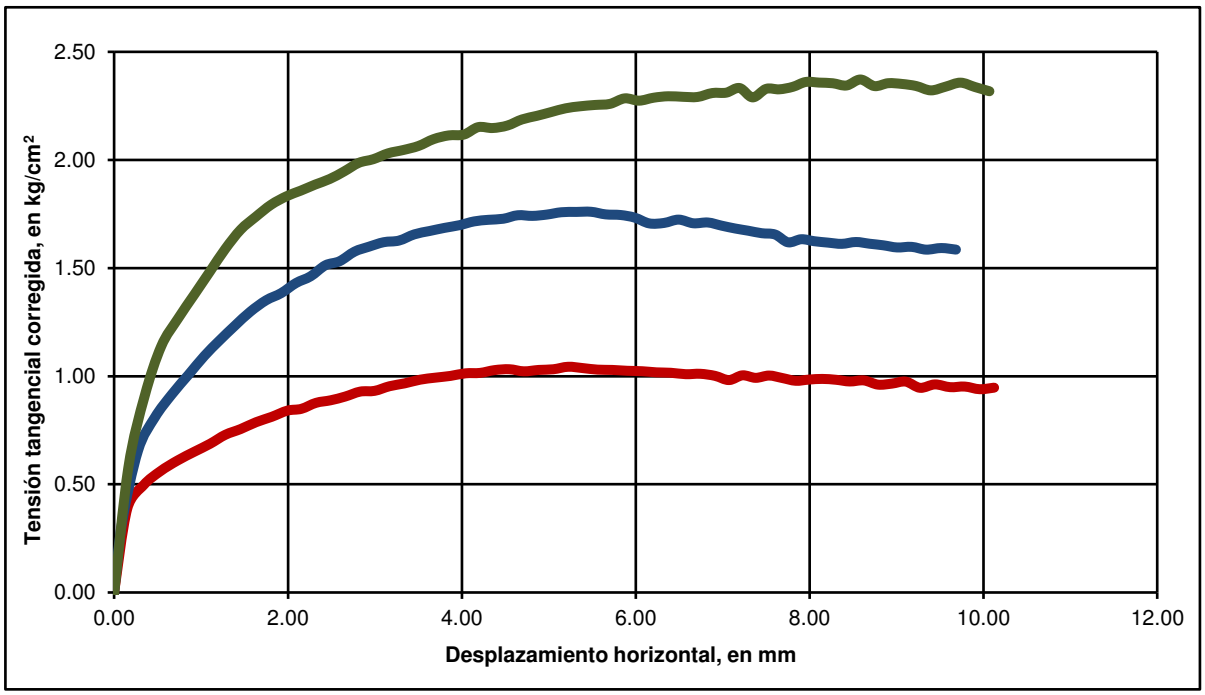
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y no drenado (CU)
Velocidad de rotura, en mm/min: 0.500

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	11.3	11.4	11.4
Humedad final, en %	16.1	14.8	14.1
Densidad húmeda, en g/cm^3	2.207	2.179	2.165
Densidad seca, en g/cm^3	1.901	1.898	1.898
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**5.22**	**5.49**	**8.59**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.15	2.32	3.83
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	1.04	1.76	2.37
Tensiones normales corregidas, en kPa	**113**	**228**	**376**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**102**	**173**	**233**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**26.16**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.53**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

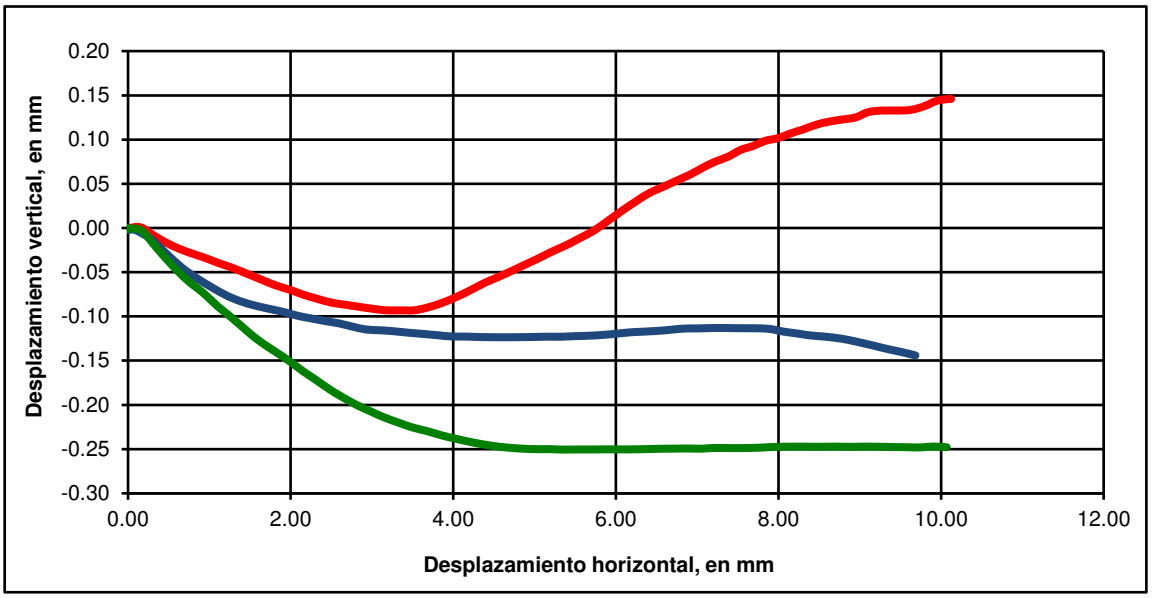
Muestra: ST-1.3 4235-42.70 TP-10
Fecha: 9 de enero de 2024

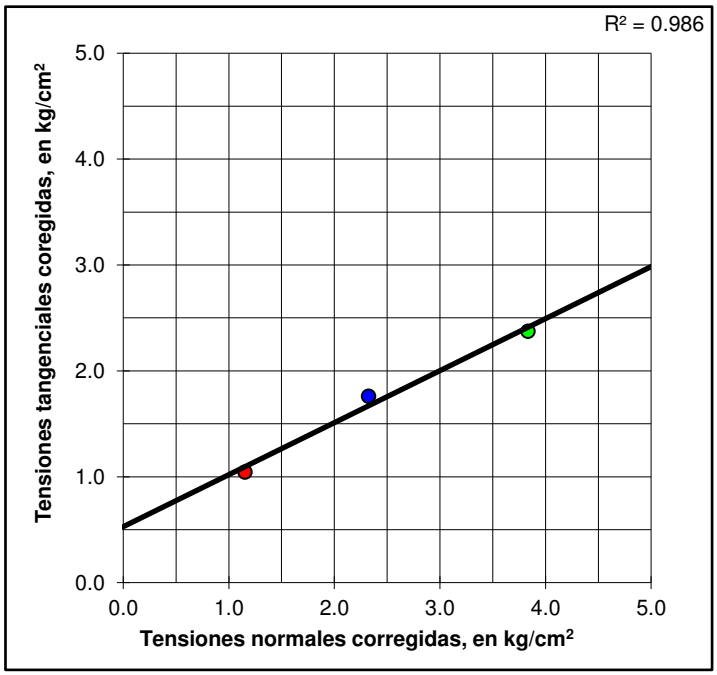
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 17.70-18.00 TP-4
Fecha: 10 de enero de 2024

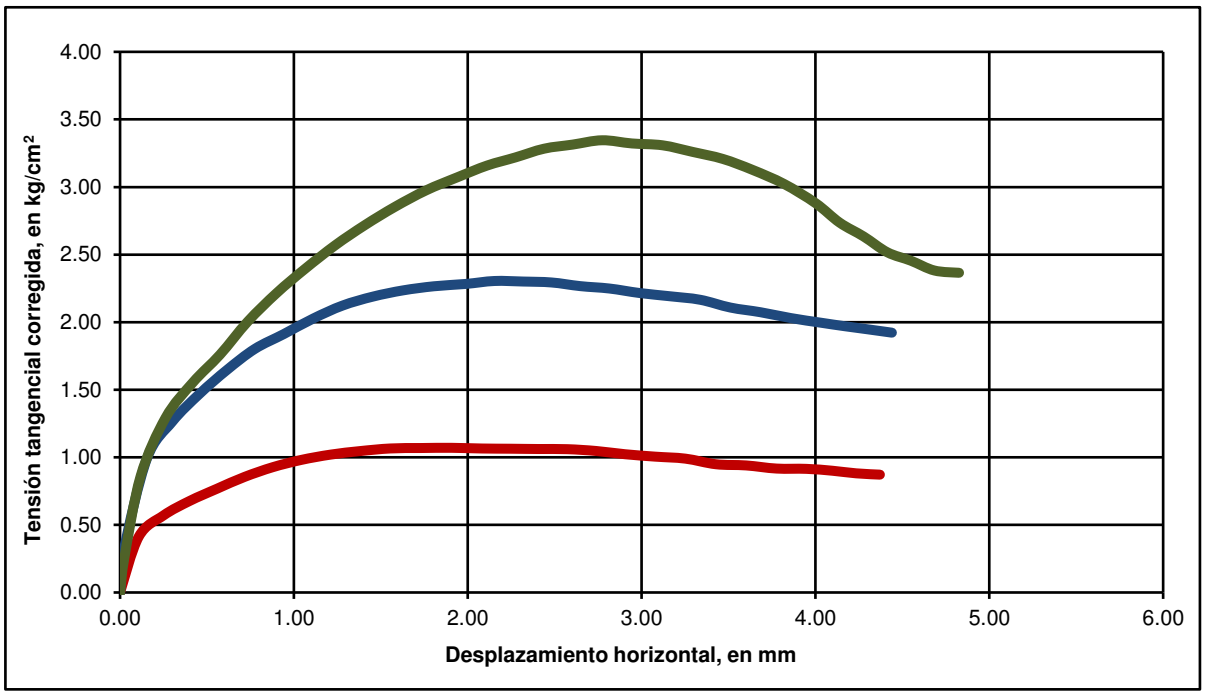
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y no drenado (CU)
Velocidad de rotura, en mm/min: 0.500

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	15.4	14.8	15.3
Humedad final, en %	17.6	17.0	16.3
Densidad húmeda, en g/cm^3	2.080	2.106	2.105
Densidad seca, en g/cm^3	1.768	1.800	1.810
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**1.91**	**2.15**	**2.77**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.05	2.12	3.23
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	1.07	2.30	3.35
Tensiones normales corregidas, en kPa	**103**	**208**	**317**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**105**	**226**	**328**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**46.25**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.01**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

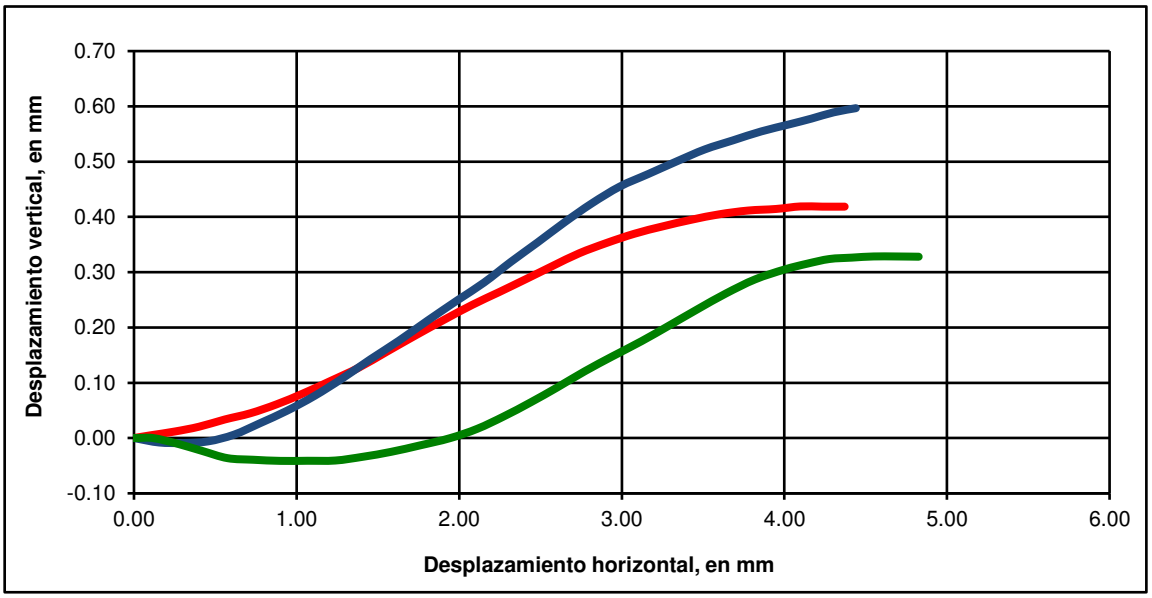
Muestra: ST-R-1.2 17.70-18.00 TP-4
Fecha: 10 de enero de 2024

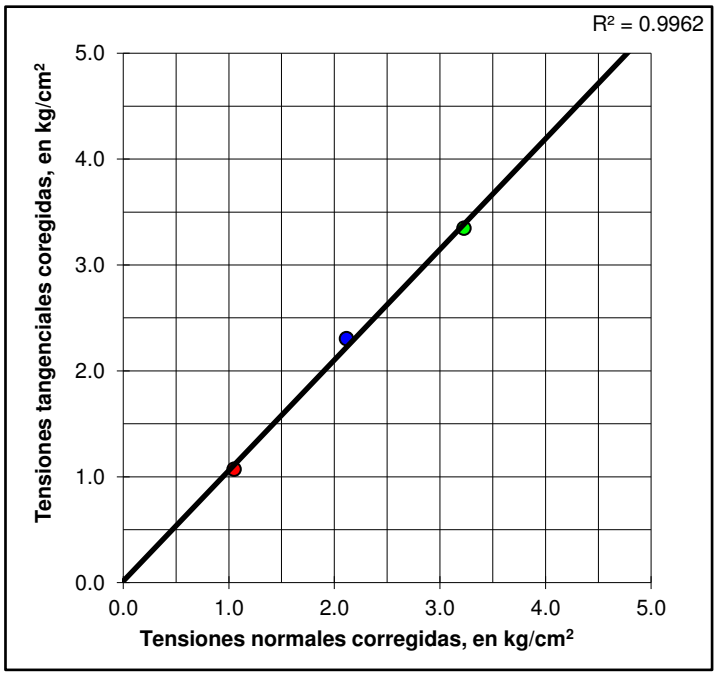
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 11.70-12.00 TP-2
Fecha: 3 de enero de 2024

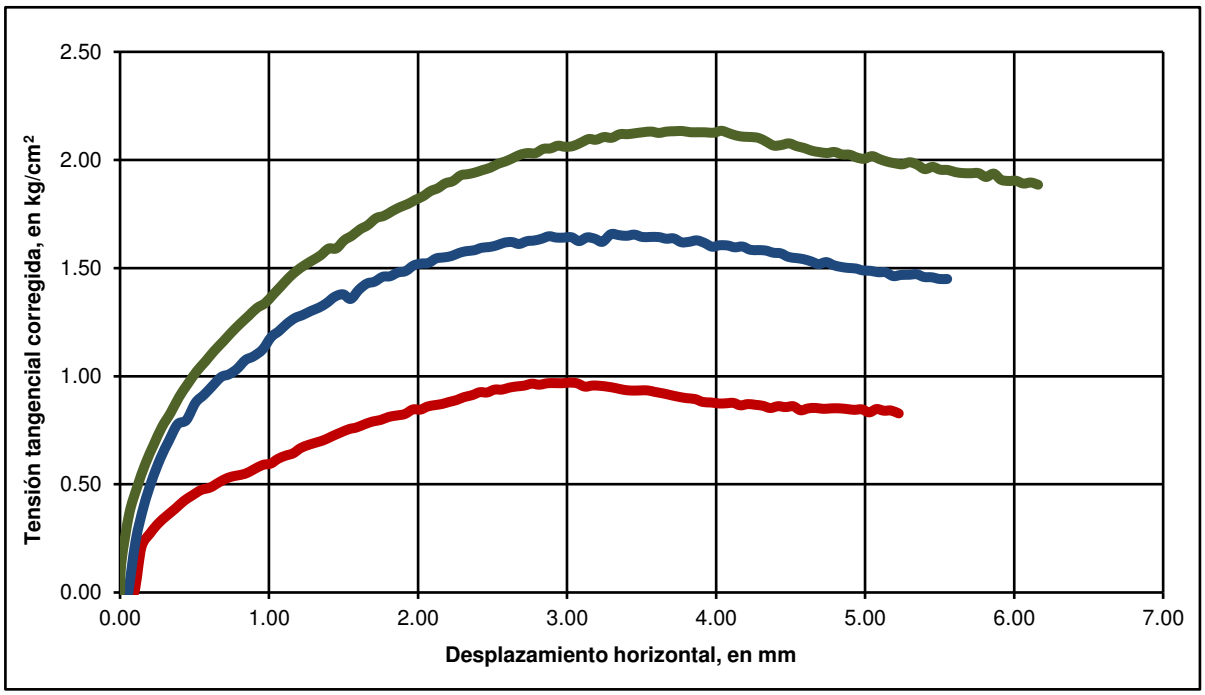
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y drenado (CD)
Velocidad de rotura, en mm/min: 0.050

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	14.8	15.0	14.8
Humedad final, en %	19.8	19.4	18.6
Densidad húmeda, en g/cm^3	2.046	2.044	2.040
Densidad seca, en g/cm^3	1.708	1.712	1.720
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**3.02**	**3.29**	**4.04**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.08	2.18	3.34
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	0.97	1.66	2.13
Tensiones normales corregidas, en kPa	**106**	**214**	**328**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**95**	**162**	**209**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**27.22**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.45**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

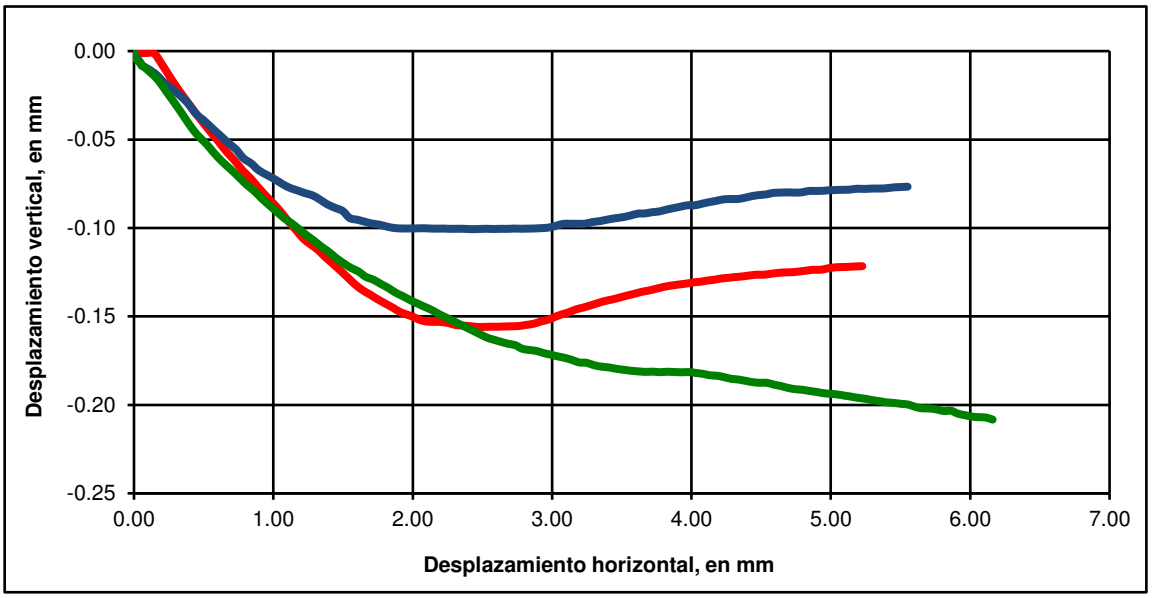
Muestra: ST-R-1.2 11.70-12.00 TP-2
Fecha: 3 de enero de 2024

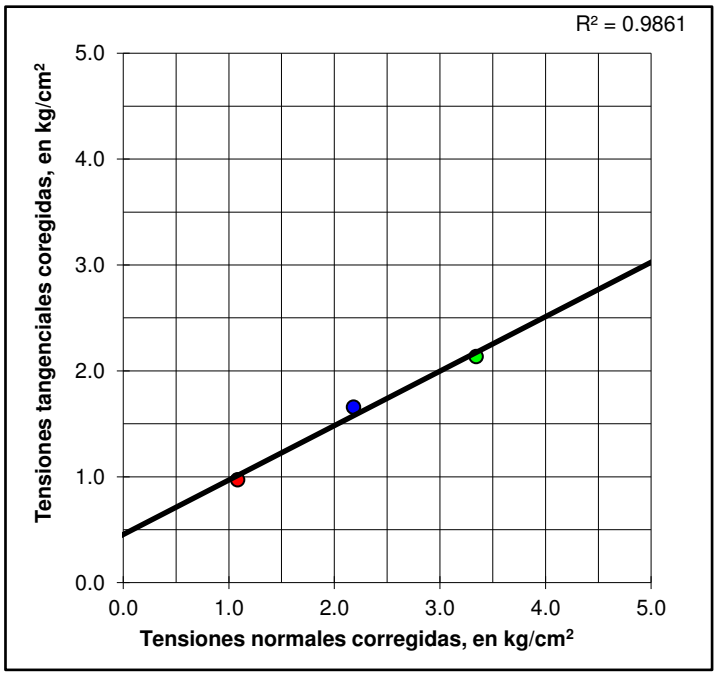
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 30.35-30.70 TP-6
Fecha: 2 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

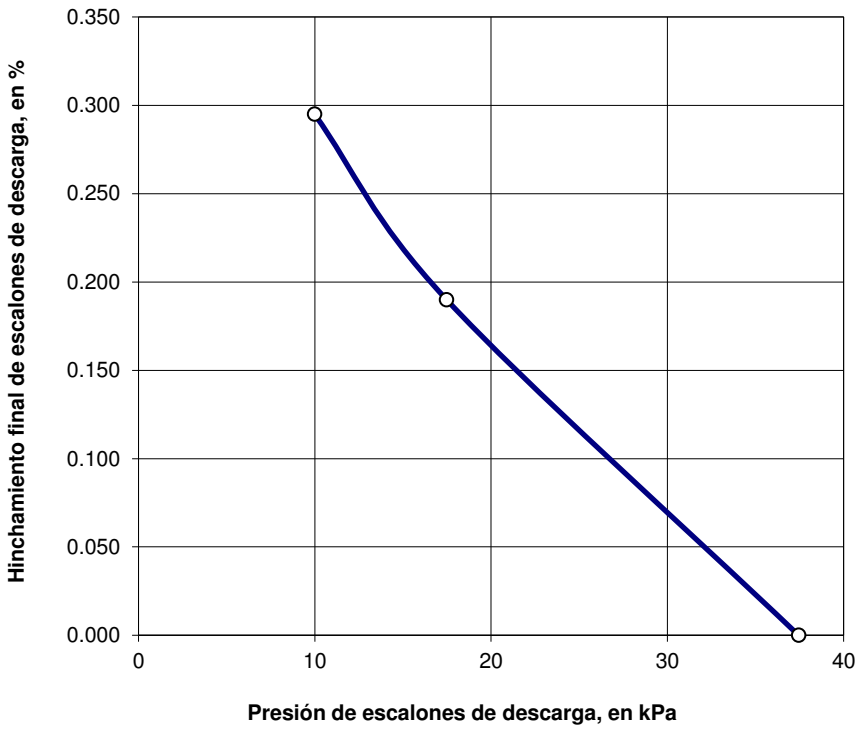
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	19.4
Humedad final, en %	25.9
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.505

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.4
Presión de hinchamiento, en kPa	**37**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
37	0.000
17	0.190
10	0.295



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 24.20-24.50 TP-4
Fecha: 2 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

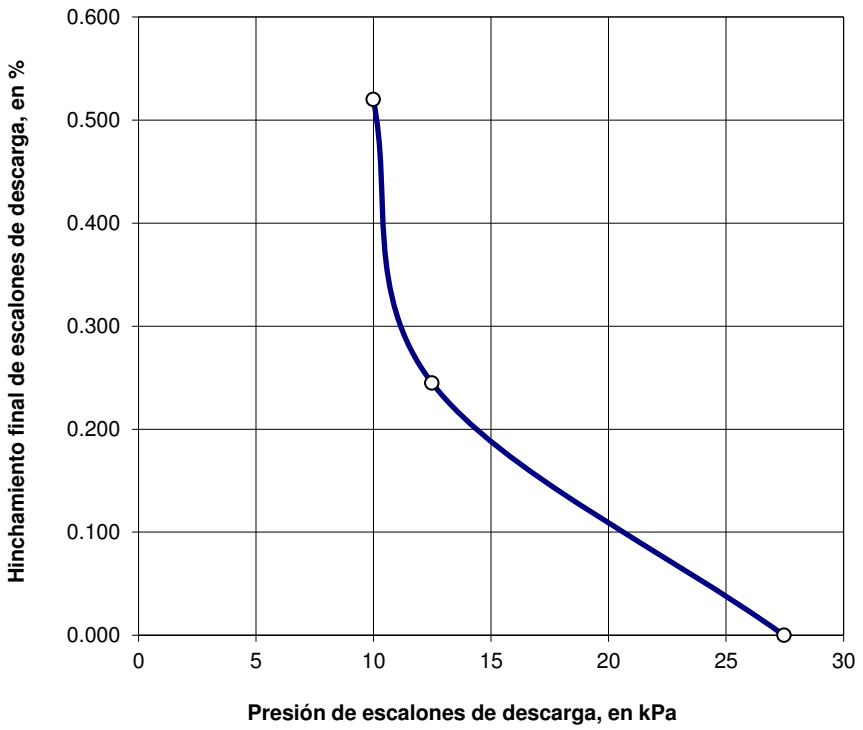
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	19.8
Humedad final, en %	26.4
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.501

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.3
Presión de hinchamiento, en kPa	**27**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
27	0.000
12	0.245
10	0.520



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7
Fecha: 29 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

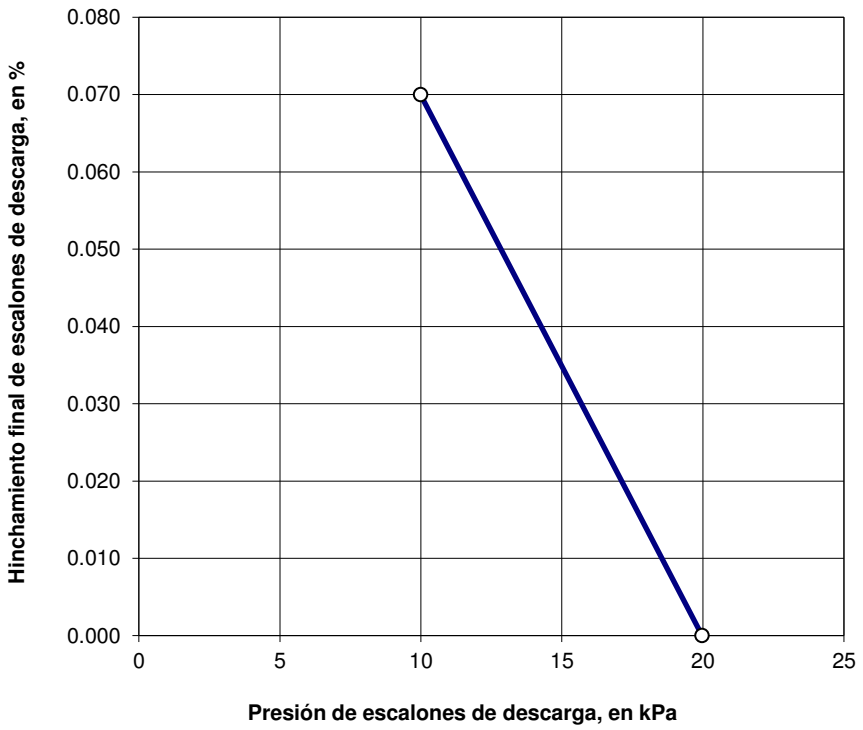
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	14.4
Humedad final, en %	17.5
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.810

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.2
Presión de hinchamiento, en kPa	**20**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
20	0.000
10	0.070



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 33.10-33.50 TP-7
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

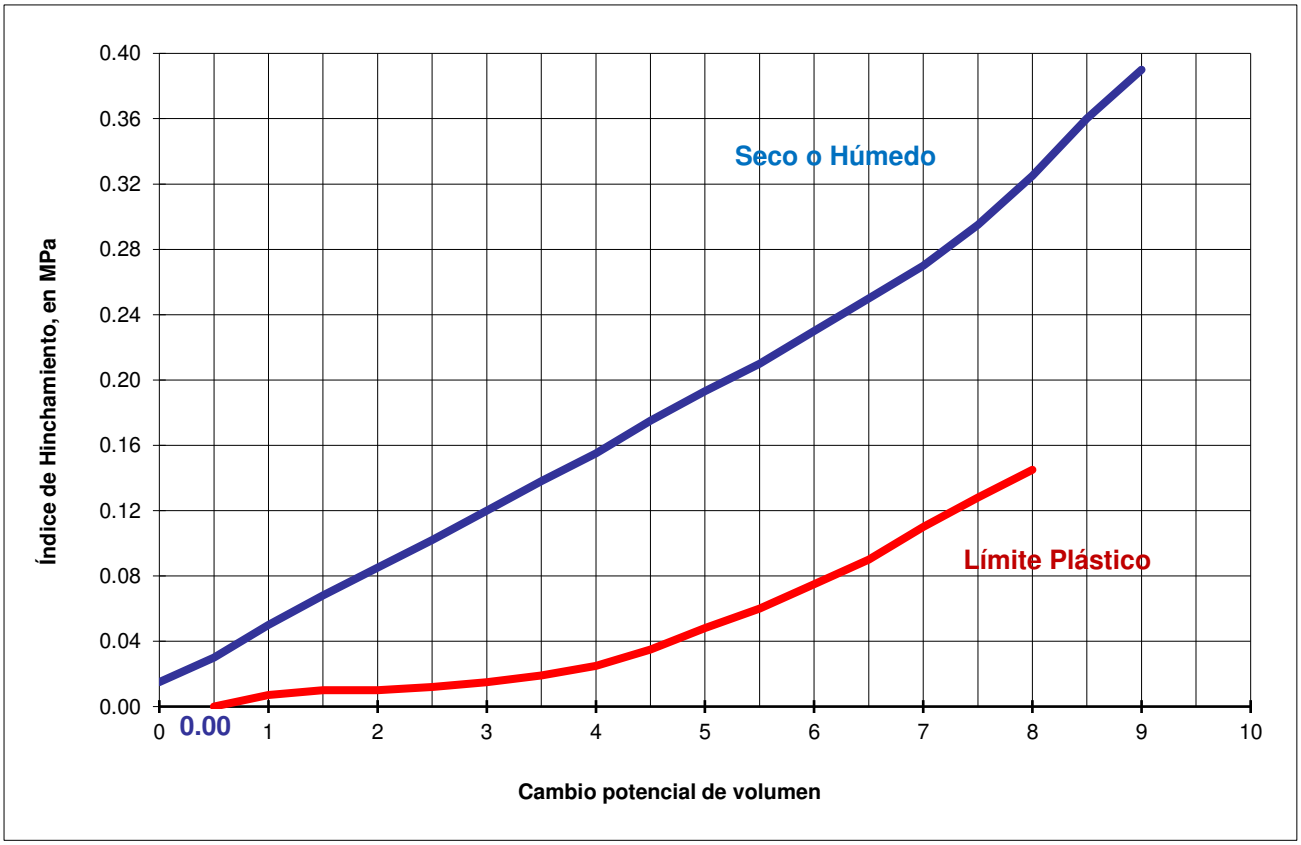
Humedad inicial, en %: 1.7 **Humedad final, en %:** 19.3 **Densidad seca, en g/cm^3:** 1.836

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.00**

Cambio potencial de volumen: **0.00**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 57.00-57.40 TP-15
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

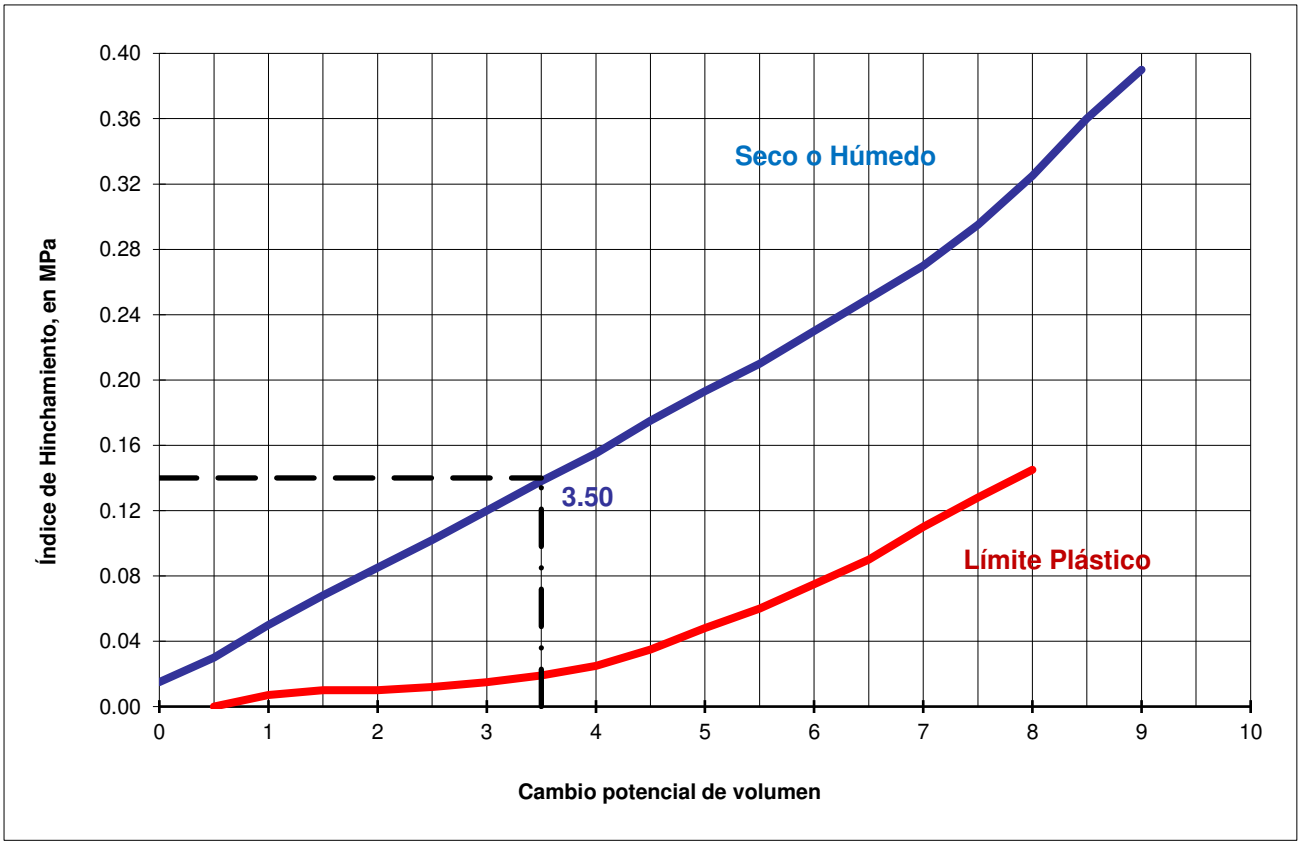
Humedad inicial, en %: 2.6 **Humedad final, en %:** 21.6 **Densidad seca, en g/cm^3:** 1.818

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.14**

Cambio potencial de volumen: **3.50**

Clasificación: ☐ (0-2 no crítico) ☒ (2-4 marginal) ☐ (4-6 crítico) ☐ (>6 muy crítico)



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 27.30-27.60 TP-5
Fecha: 10 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

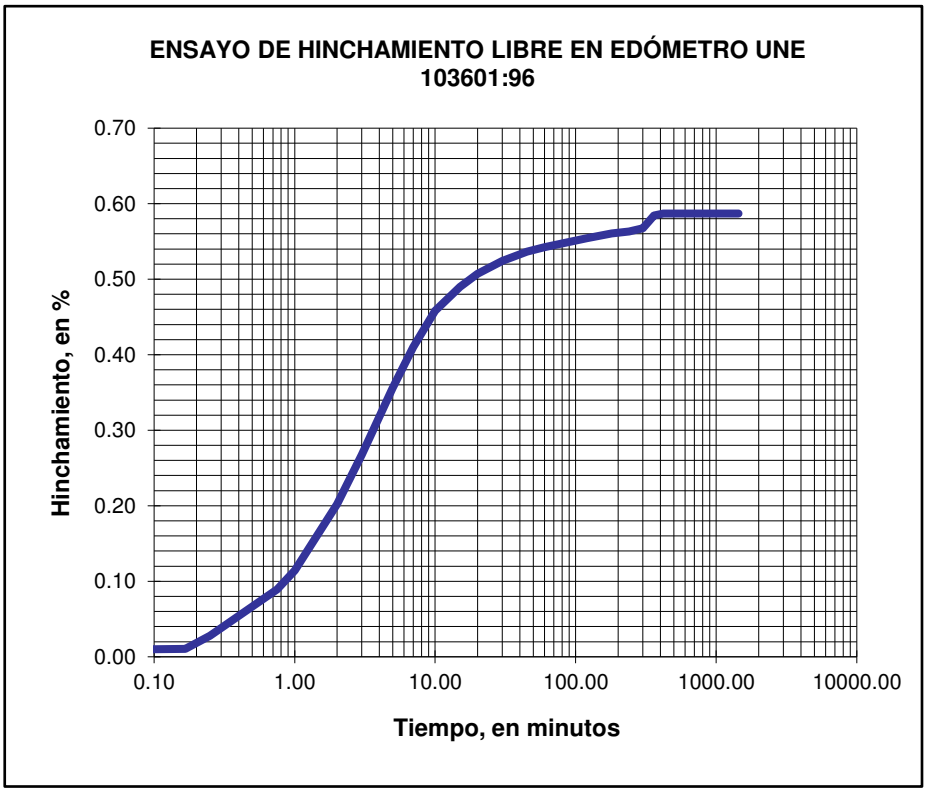
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	22.8	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	32.4	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.338	Altura final de la probeta, en mm	20.12

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.12
Hinchamiento libre, en %	**0.59**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.01
0.25	0.03
0.75	0.09
1.00	0.11
2	0.20
3	0.27
5	0.36
7	0.41
10	0.46
15	0.49
20	0.51
30	0.52
45	0.54
60	0.54
120	0.55
240	0.56
360	0.58
420	0.59
1440	0.59



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 51.10-51.50 TP-13
Fecha: 10 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

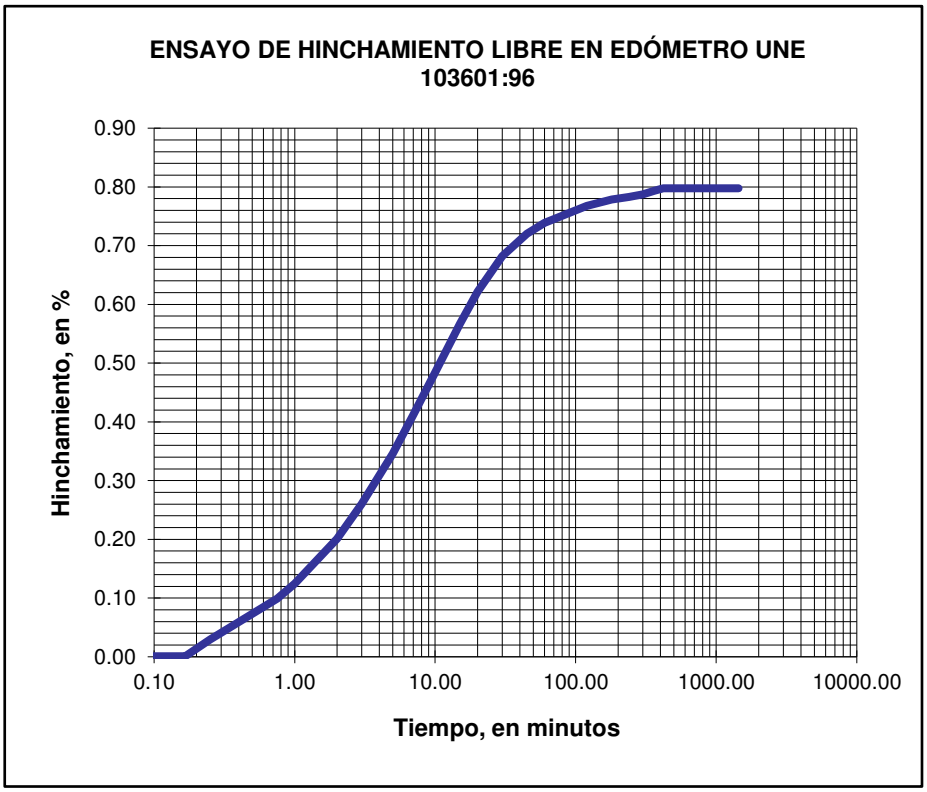
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	15.6	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	19.6	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.672	Altura final de la probeta, en mm	20.16

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.16
Hinchamiento libre, en %	**0.80**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.03
0.75	0.10
1.00	0.12
2	0.20
3	0.26
5	0.35
7	0.41
10	0.48
15	0.57
20	0.62
30	0.68
45	0.72
60	0.74
120	0.77
240	0.78
360	0.79
420	0.80
1440	0.80



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 18.20-18.50 TP-2
Fecha: 10 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

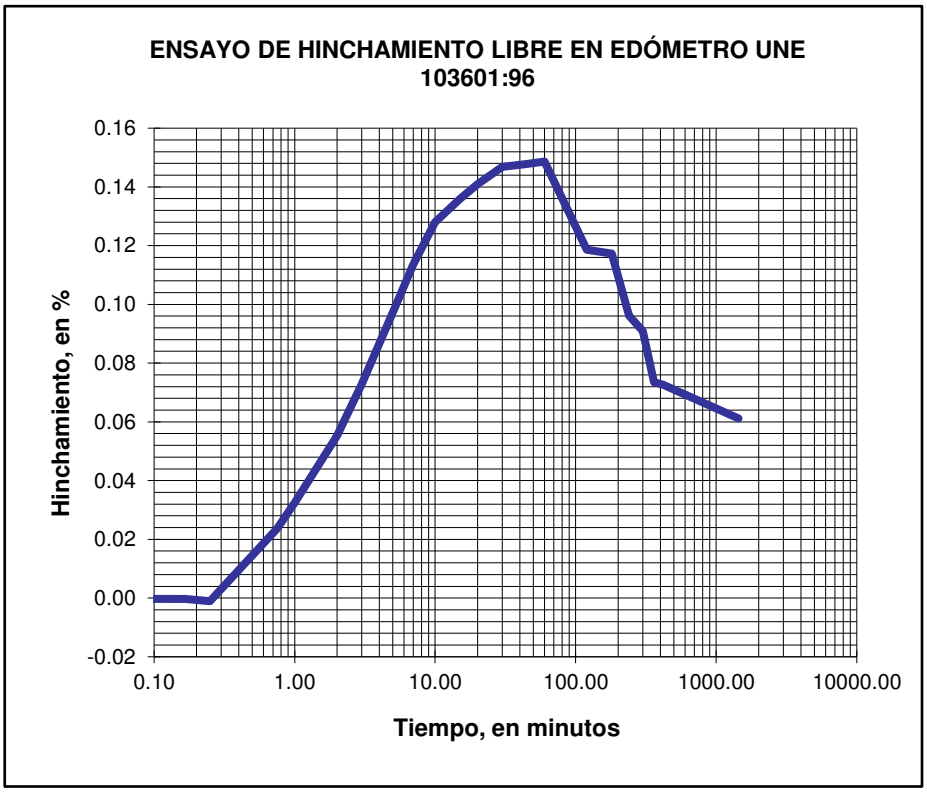
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	11.4	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	14.0	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.862	Altura final de la probeta, en mm	20.01

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.01
Hinchamiento libre, en %	**0.06**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.00
0.75	0.02
1.00	0.03
2	0.06
3	0.07
5	0.10
7	0.11
10	0.13
15	0.14
20	0.14
30	0.15
45	0.15
60	0.15
120	0.12
240	0.10
360	0.07
420	0.07
1440	0.06



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 27.30-27.60 TP-5
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos no saturados, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión	
min.	%	kPa		min.	%	kPa	
0.00	0.00	0		0.00	0.00	0	
1.52	0.17	55		1.52	0.17	18	
4.09	0.44	104		4.09	0.45	38	
6.65	0.69	122		6.66	0.74	33	
9.22	0.96	139		9.23	0.97	86	
11.78	1.25	159		11.79	1.22	128	
14.35	1.51	176		14.36	1.49	167	
16.91	1.77	191		16.92	1.74	204	
19.47	2.01	203		19.49	1.99	238	
22.03	2.25	219		22.05	2.25	271	
24.60	2.49	234		24.61	2.49	302	
27.16	2.72	250		27.17	2.73	332	
29.72	2.99	265		29.73	3.01	361	
32.29	3.28	280		32.29	3.27	390	
34.85	3.54	295		34.85	3.55	418	
37.41	3.79	310		37.41	3.81	446	
39.98	4.09	323		39.98	4.09	473	
42.55	4.37	336		42.54	4.38	500	
45.11	4.66	349		45.10	4.67	526	
50.24	5.27	374		50.23	5.28	579	
46.14	7.08	419		63.06	7.08	687	
75.88	8.42	439		75.88	8.41	740	
88.69	9.83	450		88.71	9.79	766	
101.51	11.17	456		101.53	11.18	788	
48.19	12.53	459		114.37	12.52	806	
127.15	13.87	457		127.19	13.85	829	
139.96	15.13	457		140.03	15.12	850	
152.79	16.36	458		152.85	16.36	860	
165.62	17.65	455		165.67	17.64	878	
178.42	18.92	456		178.50	18.91	894	
Tensión de rotura, en kPa			**461**	**Tensión de rotura, en kPa**			**861**

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

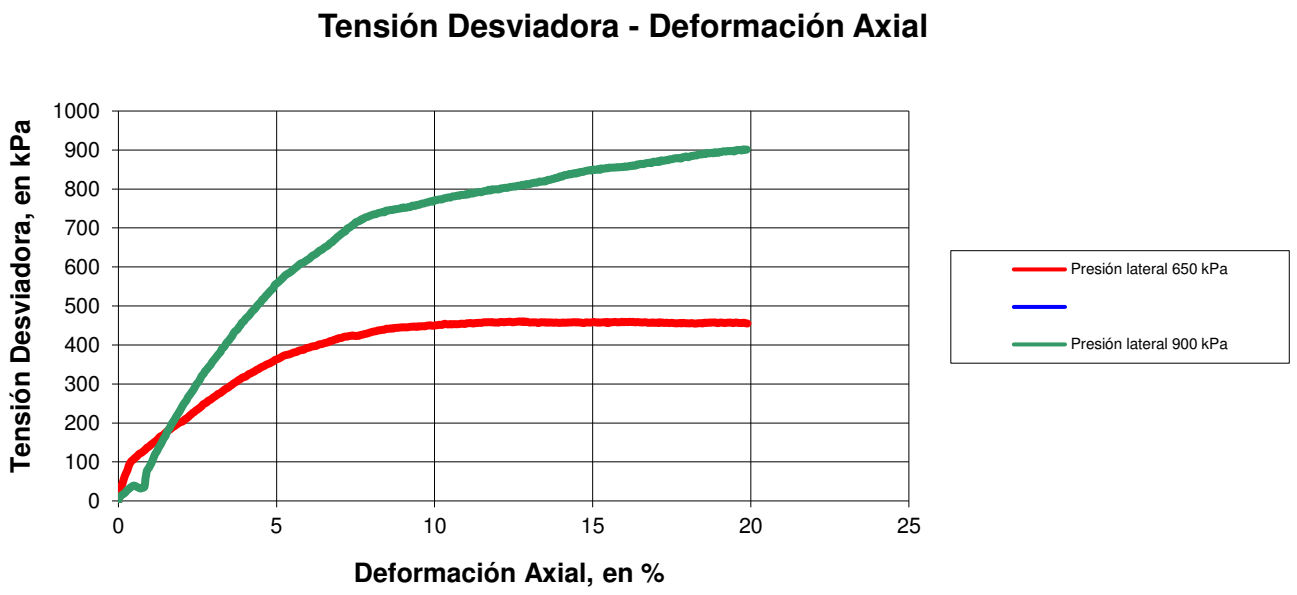
Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 27.30-27.60 TP-5
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

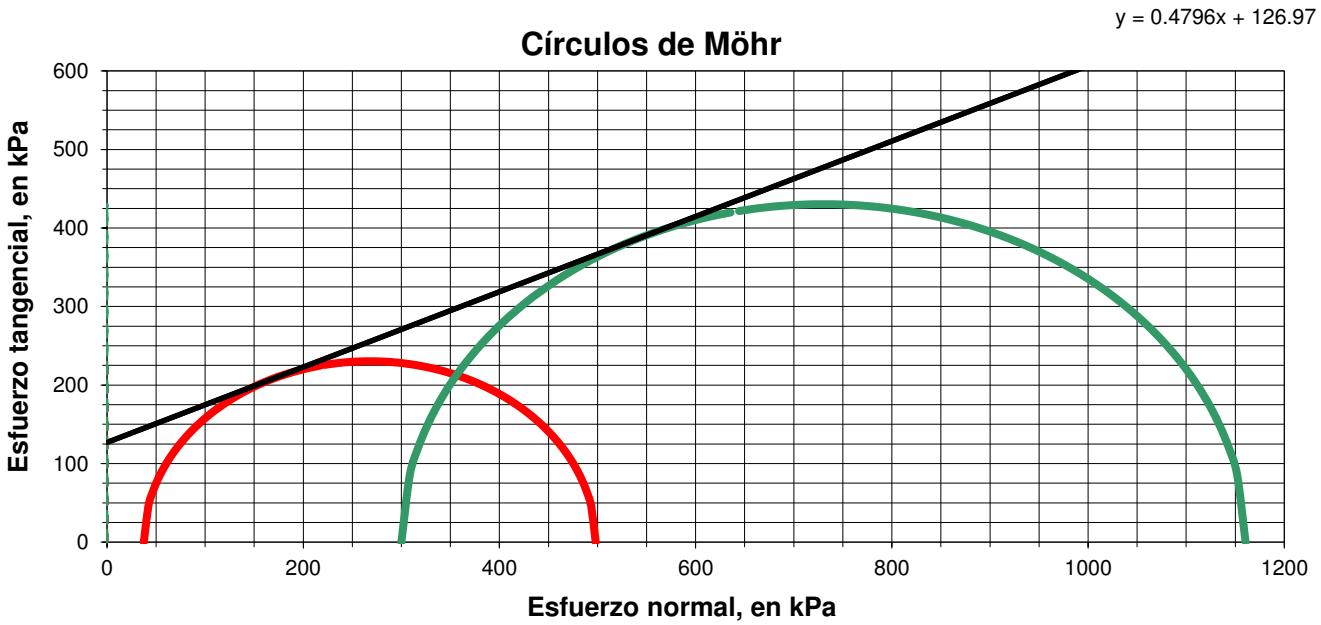
Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 27.30-27.60 TP-5
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Número de probeta	**I**		**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	50		300
Humedad inicial, en %	25.02		25.09
Humedad final, en %	24.94		25.04
Diámetro de la probeta, en cm	3.81		3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62		7.62
Sección, en cm^2	11.40		11.40
Volumen, en cm^3	86.88		86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.431		1.431
Velocidad, en mm/min	0.762		0.762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**461**		**861**
Deformación en la rotura, en %	**8.91**		**11.57**
Centro del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	268		730
Radio del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	230		430
Ángulo de rozamiento interno, en º			**25.62**
Cohesión, en kPa			**127**



Presiones totales ——— *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 27.30-27.60 TP-5
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 29.70-30.00 TP-8
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos no saturados, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Tipo de muestra: Remoldeada por indicación del cliente.

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión	
min.	%	kPa		min.	%	kPa		min.	%	kPa	
0.00	0.00	0		0.00	0.00	0		0.00	0.00	0	
1.52	0.21	71		1.52	0.17	21		1.52	0.21	33	
4.09	0.45	128		4.09	0.45	72		4.08	0.50	77	
6.66	0.68	166		6.66	0.69	111		6.65	0.79	121	
9.23	0.96	195		9.23	0.97	123		9.21	1.10	150	
11.80	1.28	225		11.79	1.26	142		11.77	1.37	160	
14.36	1.53	253		14.36	1.48	159		14.34	1.55	202	
16.93	1.77	282		16.92	1.76	177		16.90	1.82	240	
19.49	2.01	313		19.49	1.99	194		19.47	2.07	366	
22.05	2.25	343		22.05	2.25	212		22.04	2.30	486	
24.62	2.49	374		24.62	2.50	228		24.60	2.54	529	
27.18	2.75	404		27.19	2.76	245		27.16	2.80	591	
29.74	3.02	432		29.75	3.02	262		29.71	3.07	628	
32.31	3.27	457		32.32	3.28	279		32.27	3.34	641	
34.88	3.55	479		34.89	3.55	297		34.84	3.59	651	
37.45	3.82	497		37.46	3.81	316		37.40	3.87	662	
40.01	4.11	512		40.03	4.08	335		39.96	4.15	674	
42.58	4.40	523		42.60	4.39	356		42.51	4.43	684	
45.15	4.70	532		45.16	4.66	378		45.07	4.69	695	
50.27	5.32	544		50.30	5.27	428		50.19	5.34	717	
63.11	7.09	551		63.12	7.06	590		63.03	7.12	779	
75.95	8.45	514		75.95	8.36	793		75.84	8.45	844	
				88.78	9.71	894		88.66	9.83	923	
				101.60	11.09	926		101.47	11.19	1005	
				114.42	12.43	930		114.28	12.55	1079	
				127.25	13.76	926		127.11	13.86	1145	
				140.09	15.04	925		139.94	15.13	1205	
				152.92	16.29	910		152.76	16.36	1253	
								165.58	17.64	1295	
								178.39	18.90	1336	
Tensión de rotura, en kPa			**553**	**Tensión de rotura, en kPa**			**931**	**Tensión de rotura, en kPa**			**1253**

Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

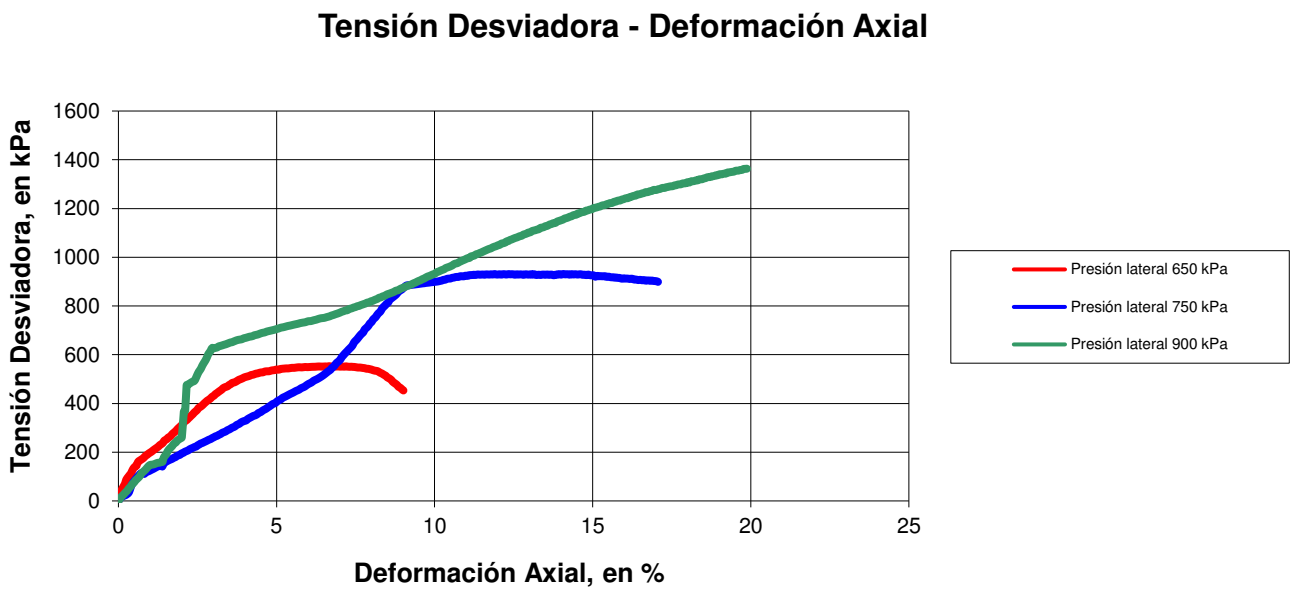
Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 29.70-30.00 TP-8
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

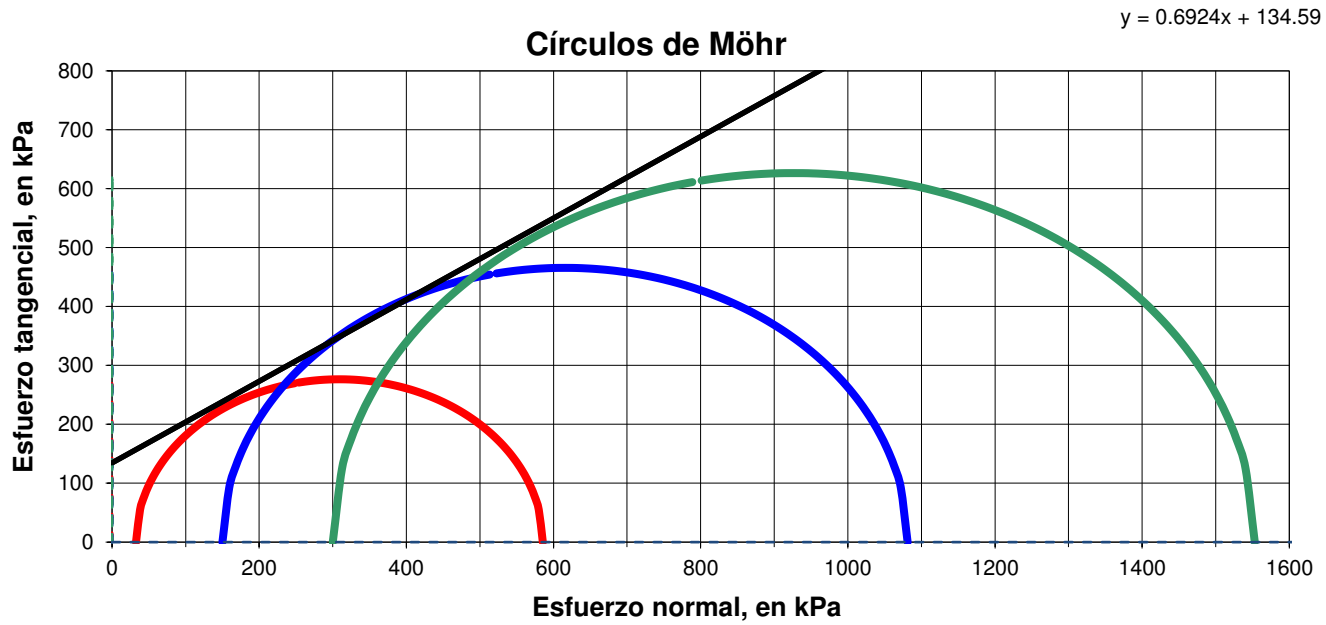
Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 29.70-30.00 TP-8
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	50	150	300
Humedad inicial, en %	15.13	15.24	15.18
Humedad final, en %	15.01	14.98	14.88
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.694	1.706	1.710
Velocidad, en mm/min	0.762	0.762	0.762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**553**	**931**	**1253**
Deformación en la rotura, en %	**4.69**	**9.93**	**11.64**
Centro del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	309	616	927
Radio del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	276	466	627
Ángulo de rozamiento interno, en º			**34.70**
Cohesión, en kPa			**135**



Presiones totales ——— *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 29.70-30.00 TP-8
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 21.20-21.50 TP-3
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
6.00	0.64	83	9	6.00	0.55	124	-18	6.00	0.60	142	-10
12.77	1.32	150	6	14.03	1.33	214	-34	14.20	1.42	377	21
19.67	2.03	185	1	19.50	1.88	264	-32	19.47	1.97	418	32
25.20	2.57	198	-3	26.47	2.58	334	-33	26.27	2.68	450	38
32.13	3.27	213	-7	31.87	3.13	391	-33	31.27	3.21	470	38
37.57	3.82	152	-11	38.77	3.83	467	-33	37.67	3.93	498	38
44.07	4.53	174	-17	44.17	4.38	523	-33	42.97	4.46	524	37
48.93	5.07	197	-21	51.10	5.08	583	-34	50.07	5.17	569	34
55.83	5.79	270	-25	56.40	5.63	620	-34	55.40	5.71	601	32
61.13	6.32	298	-28	63.30	6.34	655	-35	62.27	6.41	643	27
68.00	7.02	343	-31	68.83	6.88	680	-35	67.63	6.96	678	24
73.27	7.57	367	-33	75.83	7.58	707	-36	74.43	7.66	725	18
80.27	8.27	387	-35	81.20	8.13	722	-36	79.73	8.21	761	13
85.57	8.82	399	-36	88.13	8.84	737	-36	86.63	8.93	802	6
92.47	9.52	409	-37	93.37	9.38	747	-35	91.77	9.46	826	0
97.77	10.07	425	-37	100.07	10.08	752	-35	98.30	10.18	850	-8
104.57	10.79	446	-38	105.23	10.63	688	-36	103.33	10.71	873	-13
109.63	11.32	463	-38	111.87	11.33	679	-36	110.27	11.42	893	-20
116.20	12.03	484	-38	116.70	11.88	622	-37	115.60	11.96	921	-25
121.30	12.57	489	-38	123.10	12.59	608	-38	122.37	12.65	942	-31
128.20	13.29	506	-38	128.23	13.13	618	-39	127.77	13.21	963	-34
133.30	13.82	518	-37	134.90	13.84	625	-40	134.53	13.92	986	-39
140.20	14.52	526	-37	140.30	14.38	619	-41	139.77	14.47	1000	-42
145.50	15.07	535	-36	147.57	15.08	615	-42	146.50	15.17	1018	-45
152.33	15.78	544	-35	152.87	15.63	606	-43	151.60	15.71	1024	-48
157.60	16.32	553	-35	159.57	16.34	604	-45	158.30	16.44	1024	-49
164.33	17.02	564	-34	164.67	16.88	679	-46	163.20	16.97	1031	-51
169.50	17.57	578	-33	171.57	17.59	660	-47	169.87	17.66	1035	-52
176.17	18.27	590	-33	176.77	18.13	645	-48	175.37	18.21	1036	-55
181.37	18.82	602	-32	183.53	18.84	628	-49	182.47	18.90	1052	-58
188.40	19.51	603	-31	188.63	19.38	622	-50	188.10	19.46	1062	-60
Tensión de rotura, en kPa			**610**	**Tensión de rotura, en kPa**			**755**	**Tensión de rotura, en kPa**			**1067**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

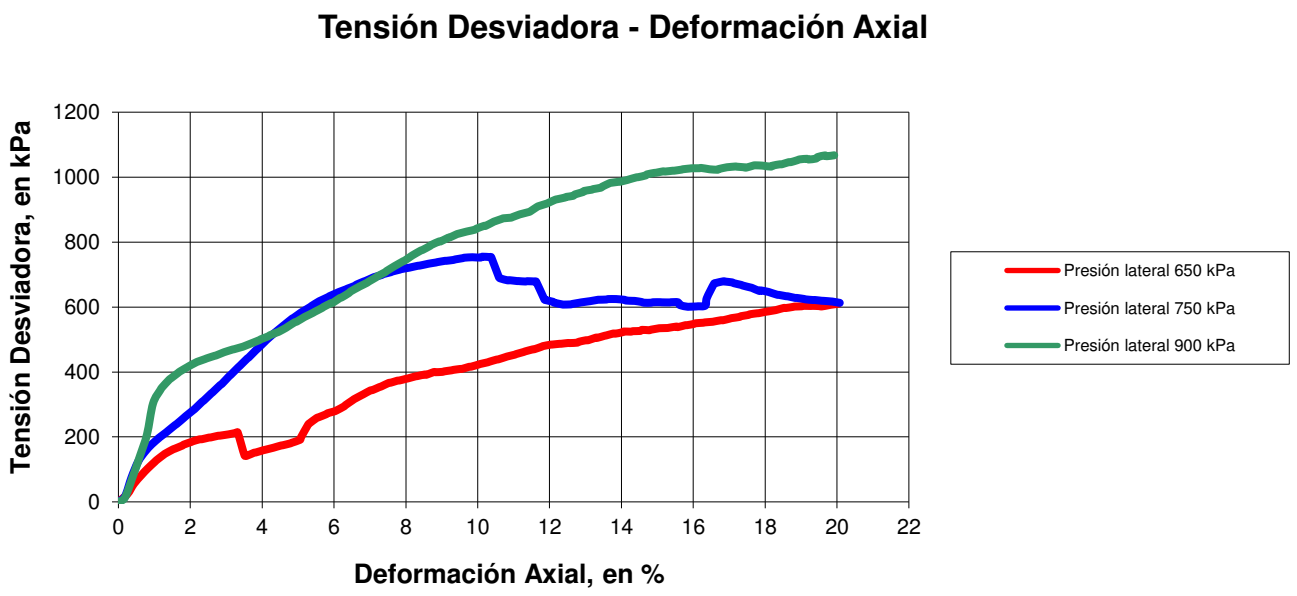
Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

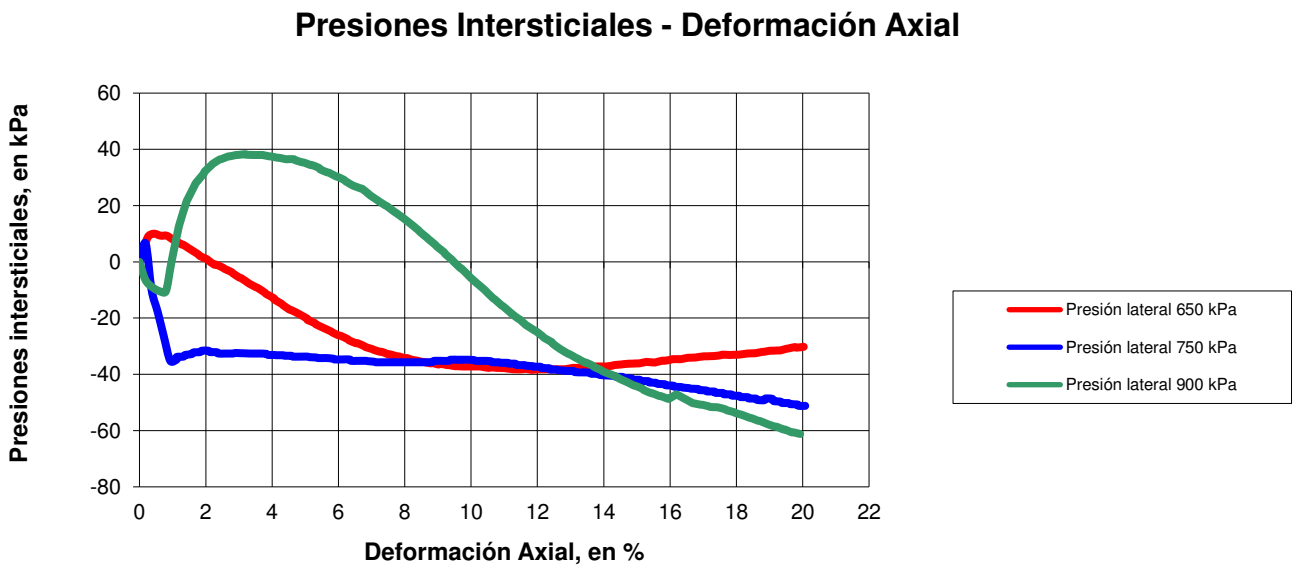
Muestra: ST-AV-1 21.20-21.50 TP-3
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

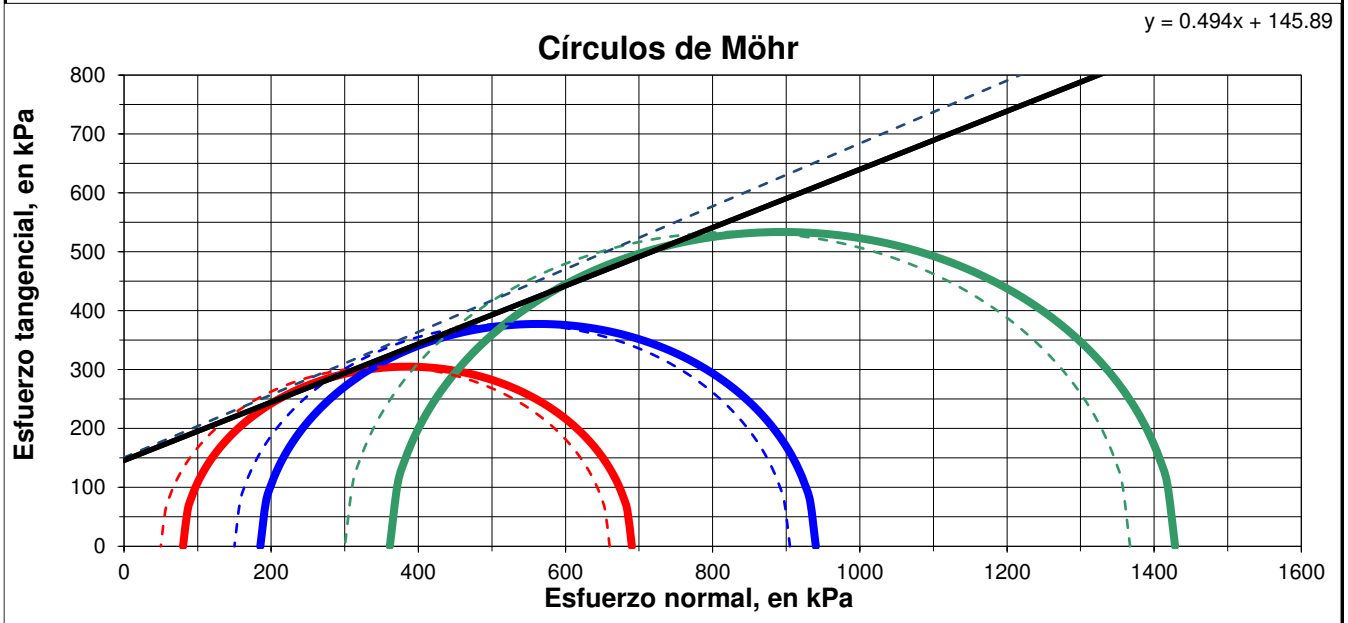
Muestra: ST-AV-1 21.20-21.50 TP-3
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650.0	750.0	900.0
Presión de cola (σ_1), en kPa	600.0	600.0	600.0
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50.0**	**150.0**	**300.0**
Humedad inicial, en %	16.38	16.64	16.52
Humedad final, en %	20.16	19.58	17.82
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.562	1.622	1.671
Velocidad, en mm/min	0.0762	0.0762	0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**610**	**755**	**1067**
Deformación en la rotura, en %	**20.03**	**10.13**	**19.92**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-30**	**-35**	**-61**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	80	185	361
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	690	940	1429
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	385	563	895
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	305	378	534
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**26.29**
Cohesión en efectivas, en kPa			**146**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**28.07**
Cohesión en totales, en kPa			**151**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 6.0 kg/cm^2



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 21.20-21.50 TP-3
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 54.10-54.50 TP-12
Fecha: 10 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
2.98	0.34	6	1	2.99	0.33	107	8	3.01	0.33	28	2
7.97	0.95	21	0	7.99	0.86	154	7	7.97	0.89	215	56
12.96	1.46	98	6	12.97	1.38	185	6	12.97	1.44	318	90
17.93	1.94	149	-1	17.95	1.85	212	4	17.95	1.92	377	101
22.92	2.42	185	-10	22.93	2.35	237	3	22.95	2.41	423	104
27.90	2.89	214	-18	27.91	2.86	257	2	27.94	2.93	468	102
32.88	3.42	237	-24	32.89	3.41	276	1	32.94	3.44	507	98
37.87	3.94	259	-31	37.88	3.94	298	0	37.94	3.93	539	92
42.85	4.52	277	-36	42.88	4.49	321	-2	42.94	4.52	579	85
47.83	5.08	294	-42	47.87	5.03	340	-3	47.95	5.11	613	76
52.84	5.85	314	-47	52.85	5.71	363	-4	52.95	5.86	647	68
57.83	6.60	330	-52	57.85	6.50	386	-5	57.94	6.62	677	59
74.81	8.38	376	-68	89.74	9.87	502	-7	74.94	8.38	761	30
99.75	11.01	419	-87	139.65	14.93	654	-51	99.94	11.06	853	-4
124.70	13.60	439	-99	189.64	19.81	728	-77	124.88	13.66	916	-25
129.69	14.10	441	-100					129.89	14.15	926	-28
134.67	14.60	444	-101					134.91	14.64	939	-31
139.68	15.07	445	-102					139.91	15.13	950	-33
144.67	15.55	447	-103					144.91	15.61	963	-36
149.69	16.03	448	-103					149.92	16.09	974	-38
154.68	16.51	450	-104					154.93	16.55	981	-40
159.67	17.01	449	-104					159.93	17.06	987	-42
164.65	17.52	450	-105					164.92	17.57	989	-44
169.67	18.00	451	-105					169.93	18.07	997	-46
174.65	18.48	454	-106					174.96	18.56	1008	-47
179.65	18.96	455	-106					179.97	19.03	1017	-48
184.63	19.46	454	-107					185.00	19.52	1028	-50
189.64	19.95	455	-107					190.01	20.03	1035	-51
194.63	20.46	453	-107								
Tensión de rotura, en kPa			**455**	**Tensión de rotura, en kPa**			**728**	**Tensión de rotura, en kPa**			**1035**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

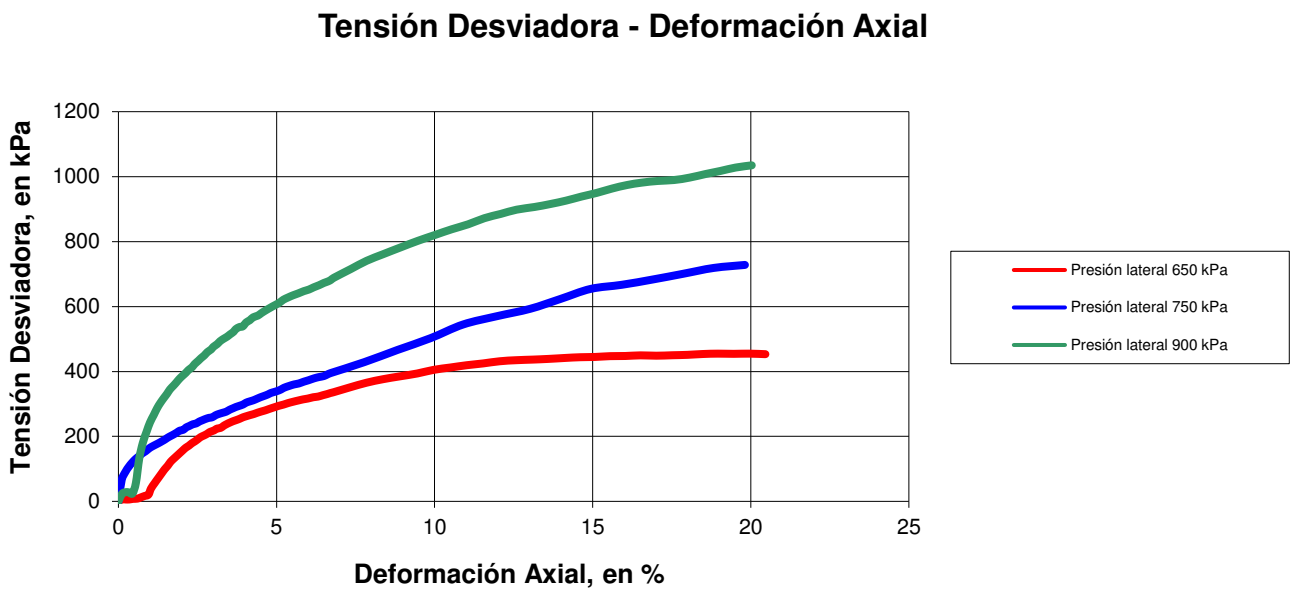
Nº Obra: **2023898**

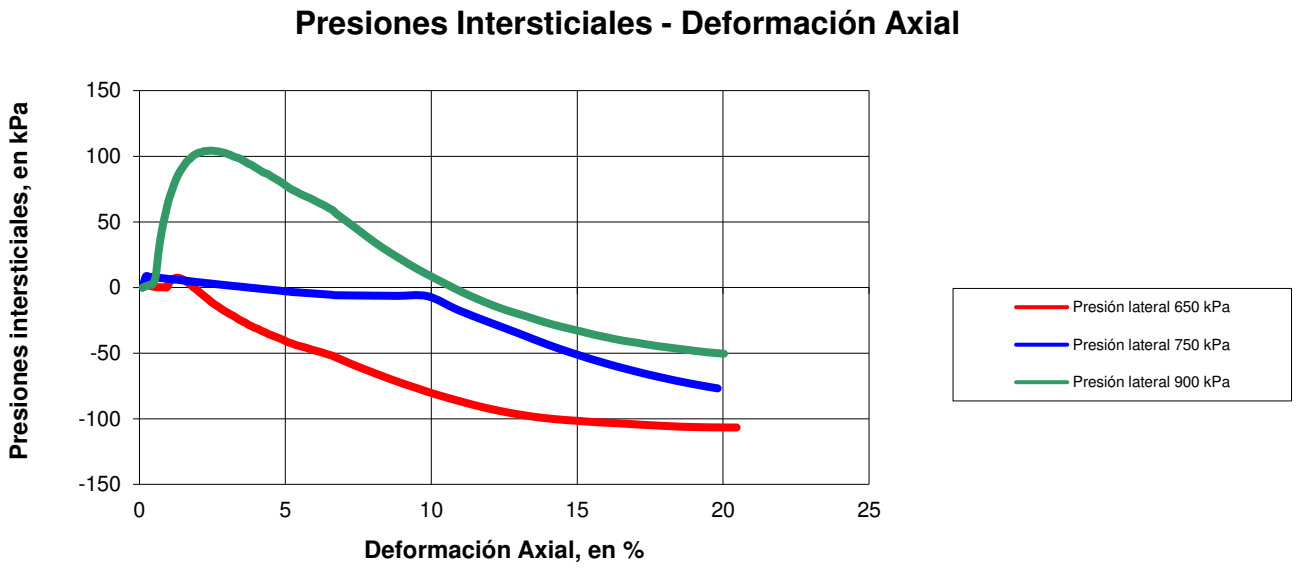
Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 54.10-54.50 TP-12
Fecha: 10 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

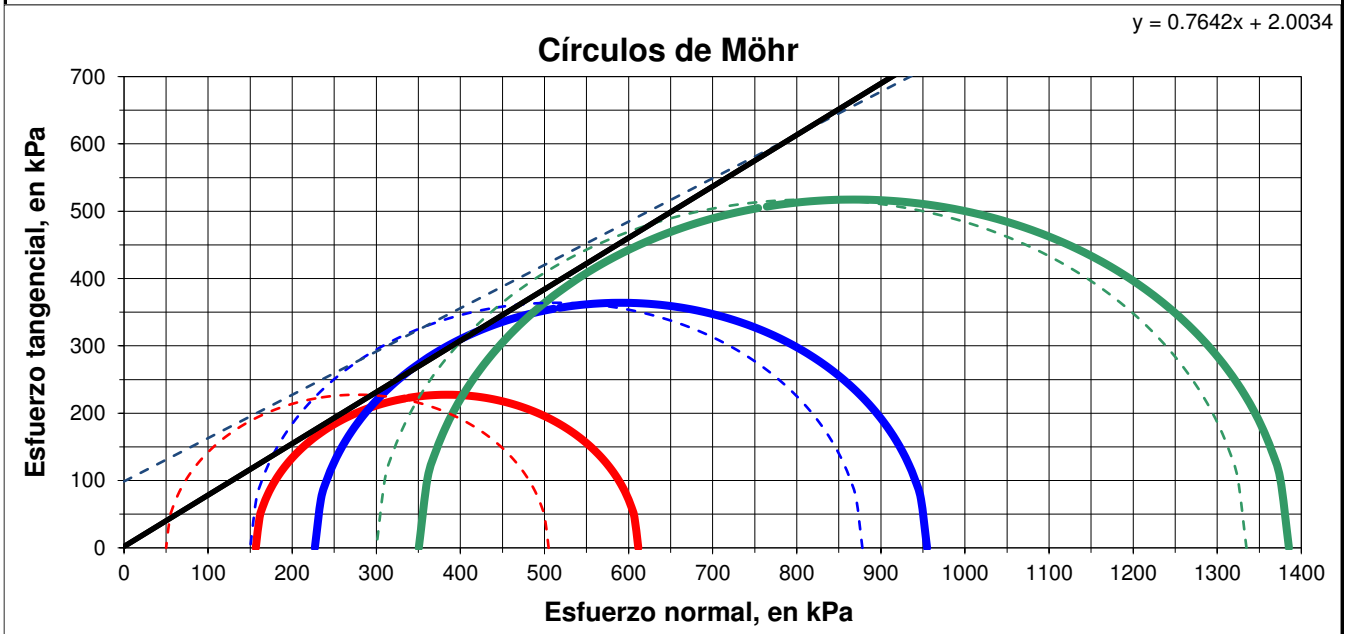
Muestra: ST-1.3 54.10-54.50 TP-12
Fecha: 10 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650.0	750.0	900.0
Presión de cola (σ_1), en kPa	600.0	600.0	600.0
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50**	**150**	**300**
Humedad inicial, en %	19.98	19.97	20.34
Humedad final, en %	20.53	19.60	18.85
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.622	1.622	1.648
Velocidad, en mm/min	0.0762	0.0762	0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**455**	**728**	**1035**
Deformación en la rotura, en %	**19.95**	**19.81**	**20.03**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-107**	**-77**	**-51**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	157	227	351
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	612	955	1385
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	384	591	868
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	227	364	517
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**37.39**
Cohesión en efectivas, en kPa			**2**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**32.75**
Cohesión en totales, en kPa			**99**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 600 kPa



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 54.10-54.50 TP-12
Fecha: 10 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 30.20-30.50 TP-6
Fecha: 17 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CD: Consolidado y drenado con medida del cambio de volumen.

Tipo de ensayo: Triaxial tipo CD: Consolidado y drenado con medida del cambio de volumen.
Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	C.V.	Tiempo	Deformación	Tensión	C.V.	Tiempo	Deformación	Tensión	C.V.
min.	%	kPa	ml	min.	%	kPa	ml	min.	%	kPa	ml
0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00
6.00	0.30	81	-0.01	6.00	0.26	255	-0.03	6.00	0.28	301	0.05
16.02	0.79	125	-0.10	13.87	0.65	338	-0.04	14.97	0.71	773	0.12
24.22	1.23	144	-0.23	21.87	1.05	397	-0.05	22.33	1.10	912	0.16
32.52	1.69	152	-0.40	30.62	1.52	448	-0.07	31.37	1.56	945	0.17
39.72	2.08	156	-0.54	38.38	1.90	483	-0.11	38.97	1.95	959	0.19
47.00	2.48	160	-0.68	46.45	2.30	510	-0.16	46.53	2.35	969	0.20
63.03	3.34	163	-0.99	63.17	3.15	542	-0.28	63.93	3.21	983	0.22
70.13	3.73	160	-1.12	70.57	3.55	549	-0.34	71.77	3.60	983	0.23
78.57	4.20	158	-1.26	79.77	4.01	554	-0.41	80.40	4.05	985	0.24
93.95	4.98	157	-1.50	95.03	4.80	556	-0.54	95.30	4.86	980	0.25
110.95	5.84	153	-1.73	110.78	5.66	551	-0.67	111.63	5.70	973	0.27
				126.98	6.52	549	-0.79	128.03	6.57	972	0.28
				141.50	7.30	542	-0.90	143.00	7.35	966	0.30
				157.43	8.15	539	-1.01	159.73	8.21	951	0.32
				174.42	8.99	537	-1.11	176.60	9.05	942	0.34
				190.58	9.80	528	-1.21	192.27	9.85	937	0.37
Tensión de rotura, en kPa			**164**	**Tensión de rotura, en kPa**			**556**	**Tensión de rotura, en kPa**			**985**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

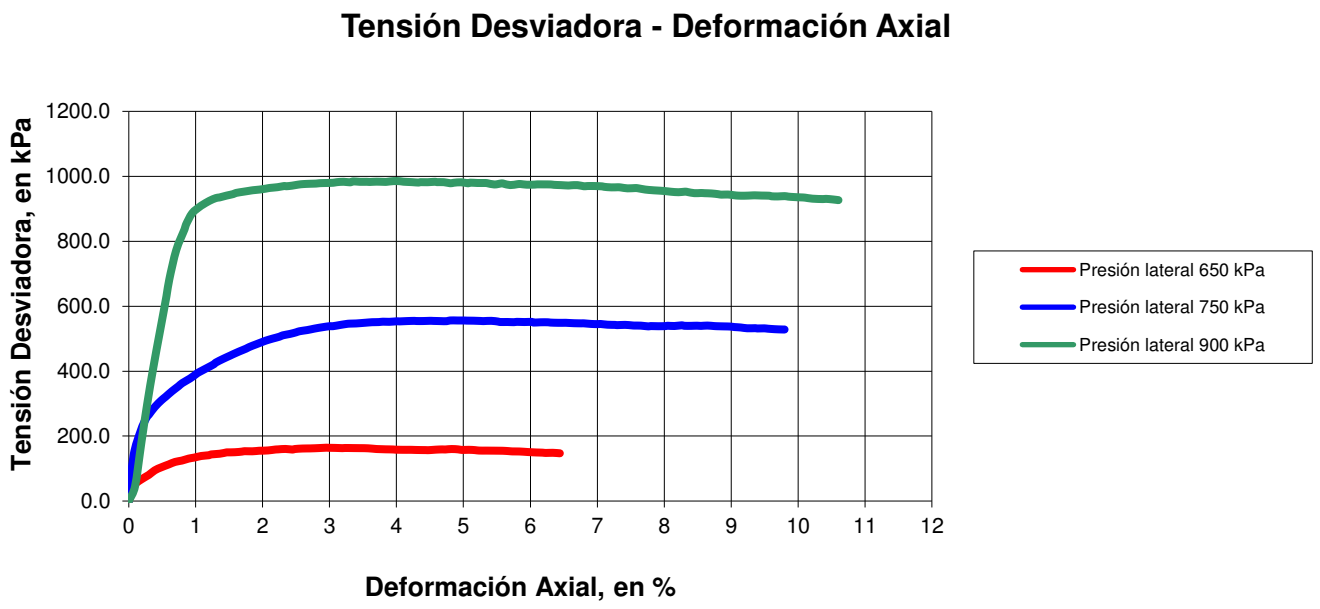
Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

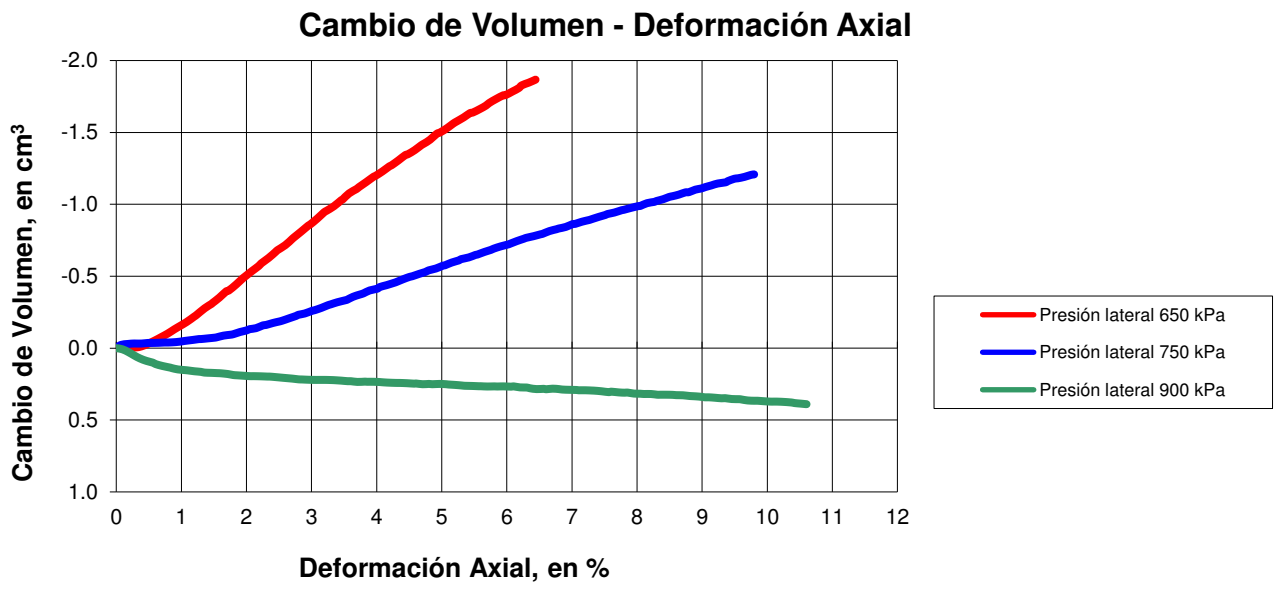
Muestra: ST-AV-1 30.20-30.50 TP-6
Fecha: 17 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CD: Consolidado y drenado con medida del cambio de volumen.





Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 30.20-30.50 TP-6
Fecha: 17 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9

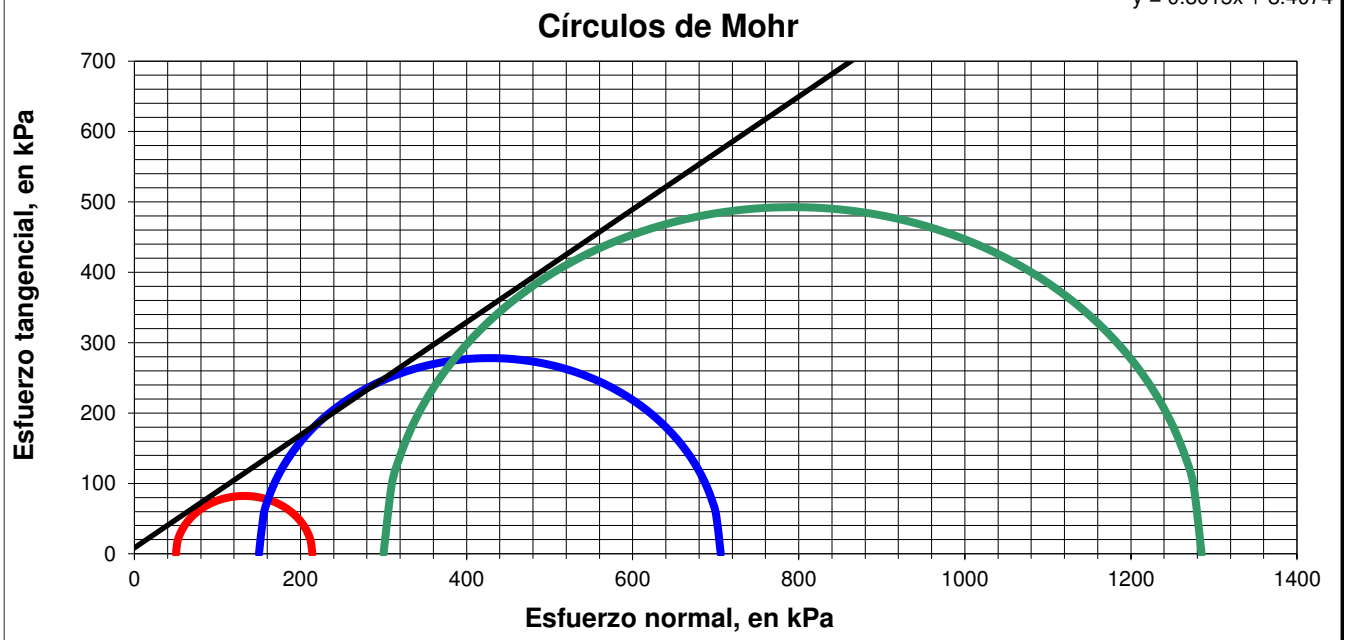
Triaxial tipo CD: Consolidado y drenado con medida del cambio de volumen.

Tipo de ensayo: Triaxial tipo CD: Consolidado y drenado con medida del cambio de volumen.
Tipo de muestra: Inalterada

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650	750	900
Presión de cola (σ_1), en kPa	600	600	600
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50**	**150**	**300**
Humedad inicial, en %	11.04	11.23	11.33
Humedad final, en %	16.60	14.21	13.65
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.674	1.741	1.899
Velocidad, en mm/min	0.0381	0.0381	0.0381
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**164**	**556**	**985**
Deformación en la rotura, en %	**2.95**	**4.80**	**3.95**
Cambio de volumen en la rotura, cm^3	**-0.85**	**-0.54**	**0.23**
Centro del Círculo de Möhr ($\sigma_{1+}\sigma_3$)/2, en kPa	132.15	428.05	792.60
Radio del Círculo de Möhr ($\sigma_{1-}\sigma_3$)/2, en kPa	82.15	278.05	492.60
Ángulo de rozamiento interno, en º			**38.71**
Cohesión, en kPa			**8**

* Las presiones totales se dibujan una vez descontada la presión de cola de 6.0 kg/cm^2

y = 0.8015x + 8.4074



Presiones totales

*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 30.20-30.50 TP-6
Fecha: 17 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CD: Consolidado y drenado con medida del cambio de volumen.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 26 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Suelos Agresivos.
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN IÓN SULFATO
Según la instrucción EHE 2008 y la norma UNE 83963:2008

MUESTRA	Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg
ST-1.3 18.00-18.30 TP-2	475
ST-1.3 49.00-49.30 TP-12	625
ST-1.3 57.00-57.40 TP-15	375
ST-AV-1 15.80-16.00 TP-1	425
ST-AV-1 36.20-36.40 MB-2	275
ST-R-1.2 3.00-3.60 MI-1	250
ST-R-1.2 6.00-6.30 TP-1	450
ST-R-1.2 20.70-21.00 TP-5	375

Grado de agresividad en suelos, según la instrucción EHE 2008*			
Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Débil	Medio	Fuerte
	2000-3000	3000-12000	> 12000

*Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 26 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Suelos Agresivos.
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY
Según la instrucción EHE 2008 y la norma UNE 83962:2008

MUESTRA	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg
ST-1.3 18.00-18.30 TP-2	42
ST-1.3 49.00-49.30 TP-12	23
ST-AV-1 15.80-16.00 TP-1	31
ST-R-1.2 6.00-6.30 TP-1	28

Grado de agresividad en suelos, según la instrucción EHE 2008*			
Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Débil	Medio	Fuerte
	> 200		

*Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASB-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 26 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA CON PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204:93

MUESTRA	Materia orgánica, en %
ST-1.3 3.00-3.60 SPT-1	0.28
ST-AV-1 3.20-3.80 MI-1	0.37
ST-AV-1 18.20-18.50 TP-2	0.09
ST-R-1.2 3.00-3.60 MI-1	0.19

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASO-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 26 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CARBONATOS: UNE 103-200:93

MUESTRA	Carbonatos $CaCO_3$, en %
ST-1.3 18.00-18.30 TP-2	3.47
ST-1.3 49.00-49.30 TP-12	3.71
ST-1.3 57.00-57.40 TP-15	3.42
ST-AV-1 15.80-16.00 TP-1	3.80
ST-AV-1 36.20-36.40 MB-2	3.47
ST-R-1.2 3.00-3.60 MI-1	3.71
ST-R-1.2 6.00-6.30 TP-1	3.76
ST-R-1.2 20.70-21.00 TP-5	3.52

Observaciones: -
-

Este ensayo no está creditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato QCR-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 49.00-49.30 TP-12
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas y Feldespato potásico.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**
ST-1.3 49.00-49.30 TP-12	25	32	22	21

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 49.00-49.30 TP-12
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

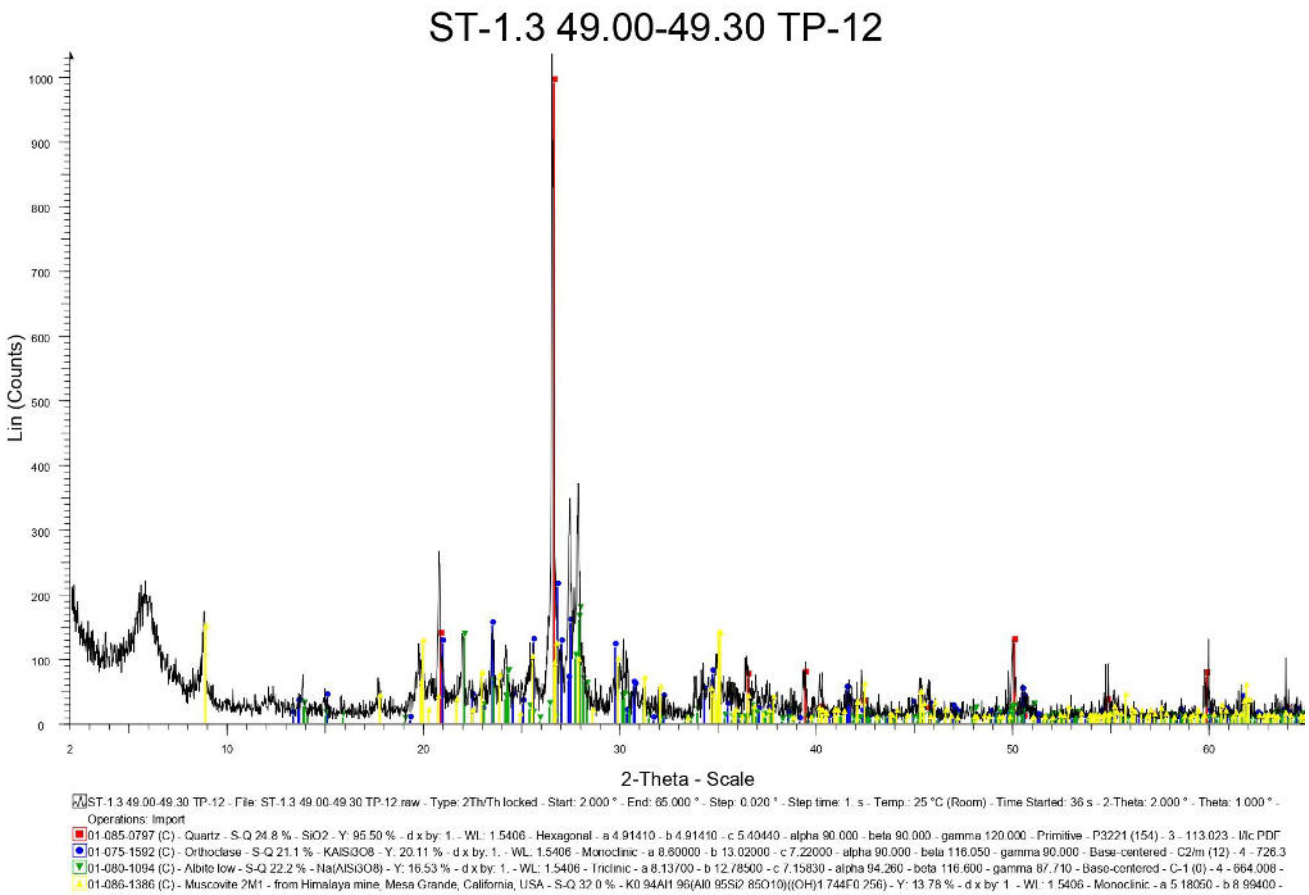


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-1.3 49.00-49.30 TP-12.**

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 49.00-49.30 TP-12
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 49.00-49.30 TP-12
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados, así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-1.3 49.00-49.30 TP-12	74	22	2	2

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 49.00-49.30 TP-12
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

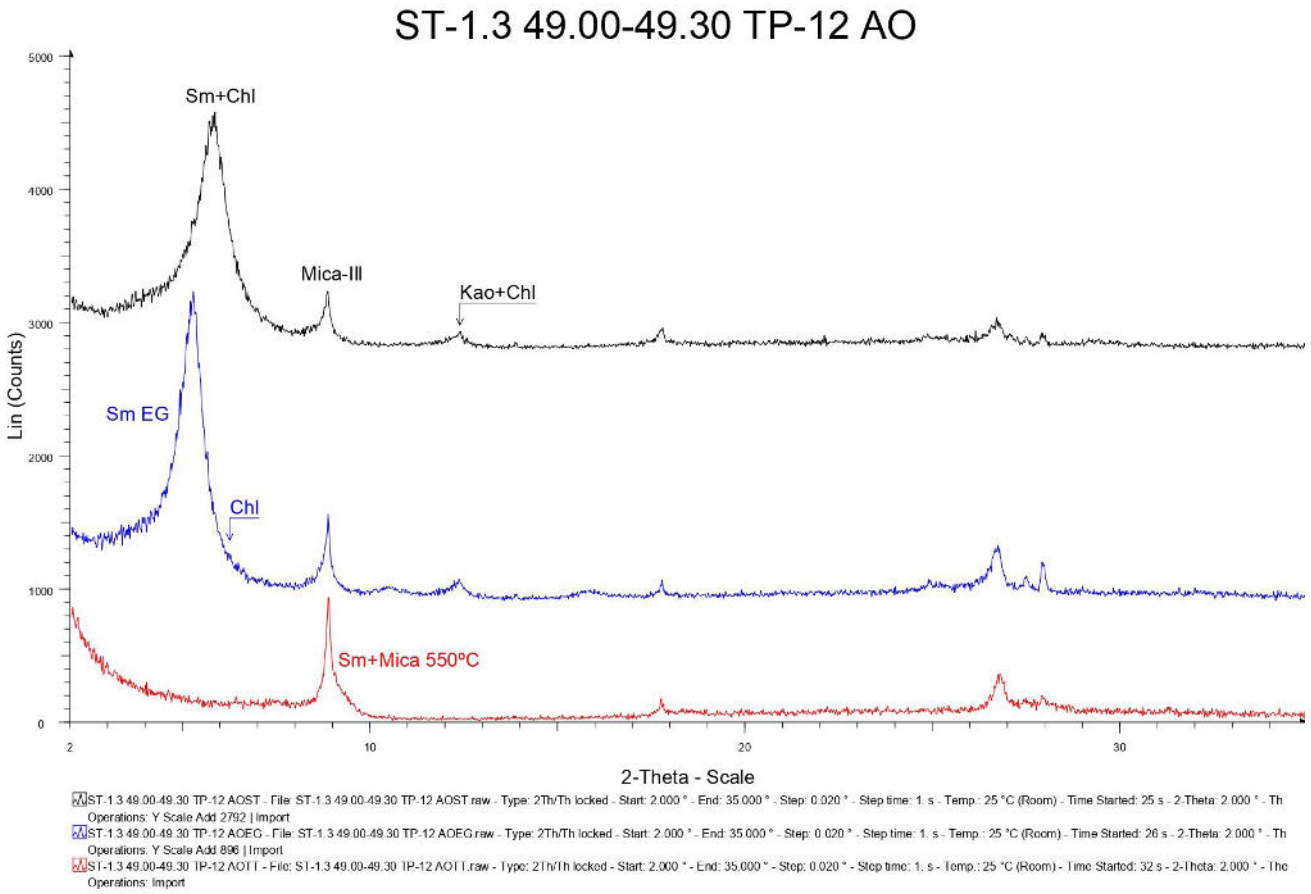


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-1.3 49.00-49.30 TP-12.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl:** Clorita.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 24.29-24.50 TP-4
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas y Feldespato potásico.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**	**(%) Calcita**
ST-AV-1 24.29-24.50 TP-4	19	33	29	18	1

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 24.29-24.50 TP-4
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

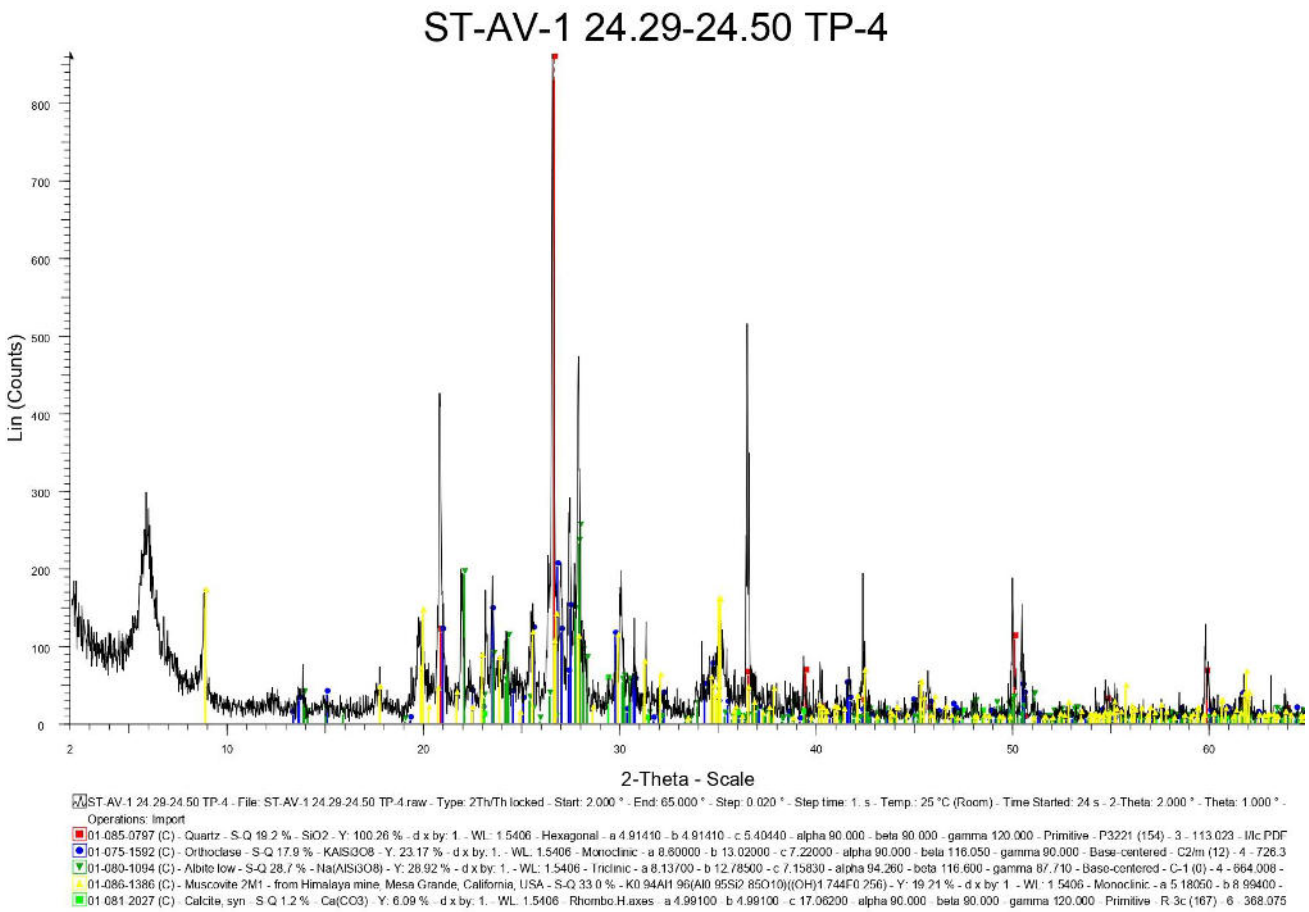


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-AV-1 24.29-24.50 TP-4.**

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 24.29-24.50 TP-4
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 24.29-24.50 TP-4
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados, así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-AV-1 24.29-24.50 TP-4	60	38	1	1

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-AV-1 24.29-24.50 TP-4
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

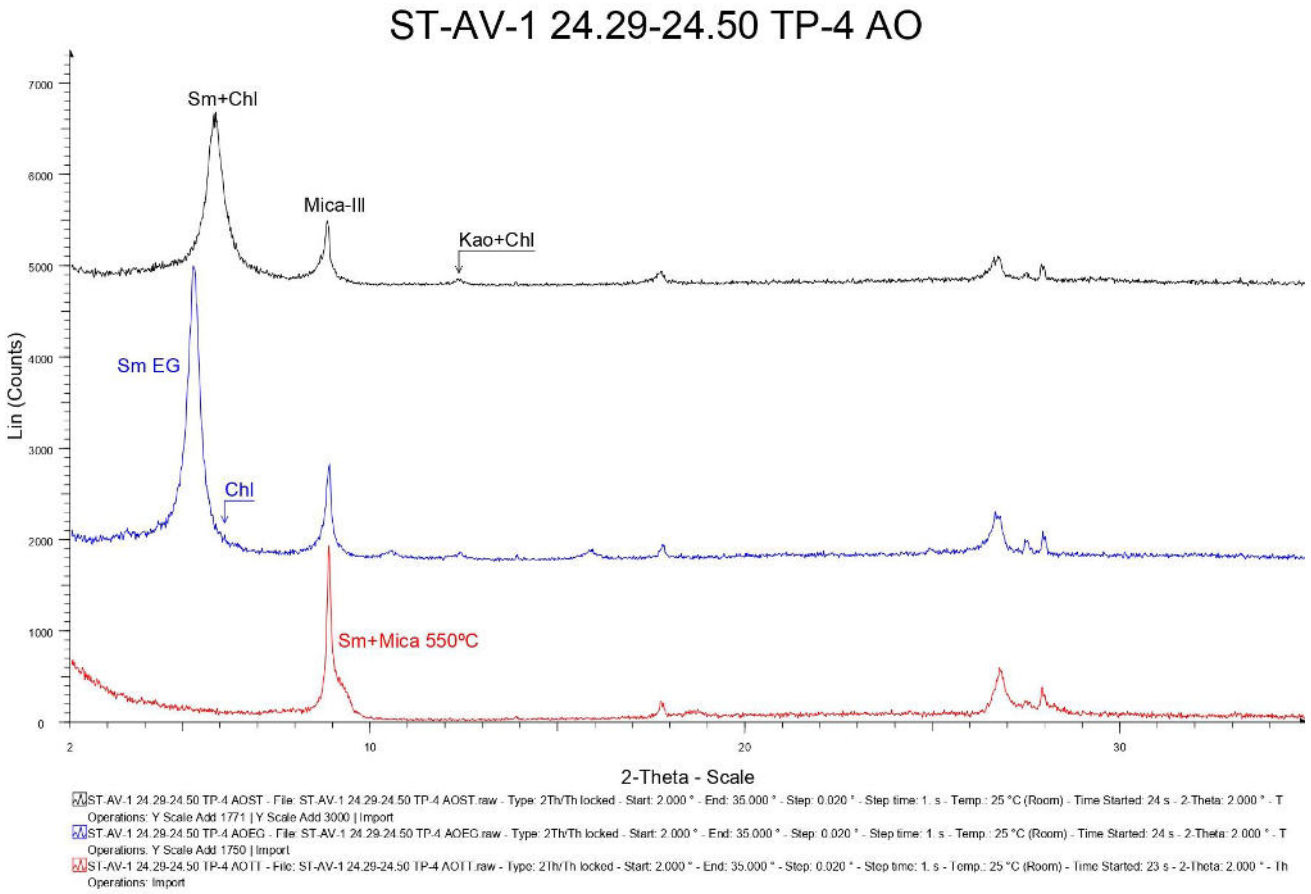


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-AV-1 24.29-24.50 TP-4.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl:** Clorita.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas y Feldespato potásico.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**
ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7	30	20	30	20

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

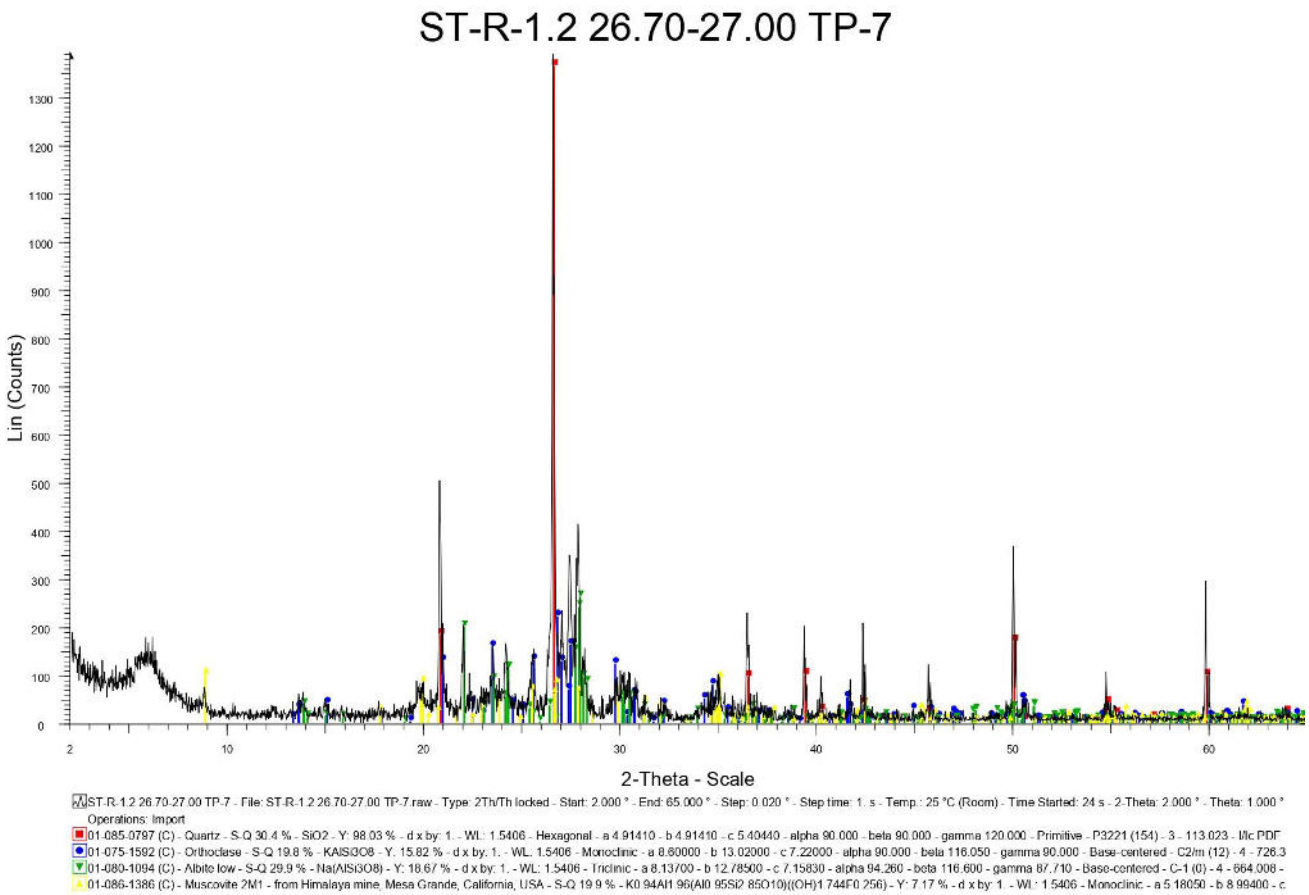


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7.**

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados, así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7	64	33	1	2

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7
Fecha: 30 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

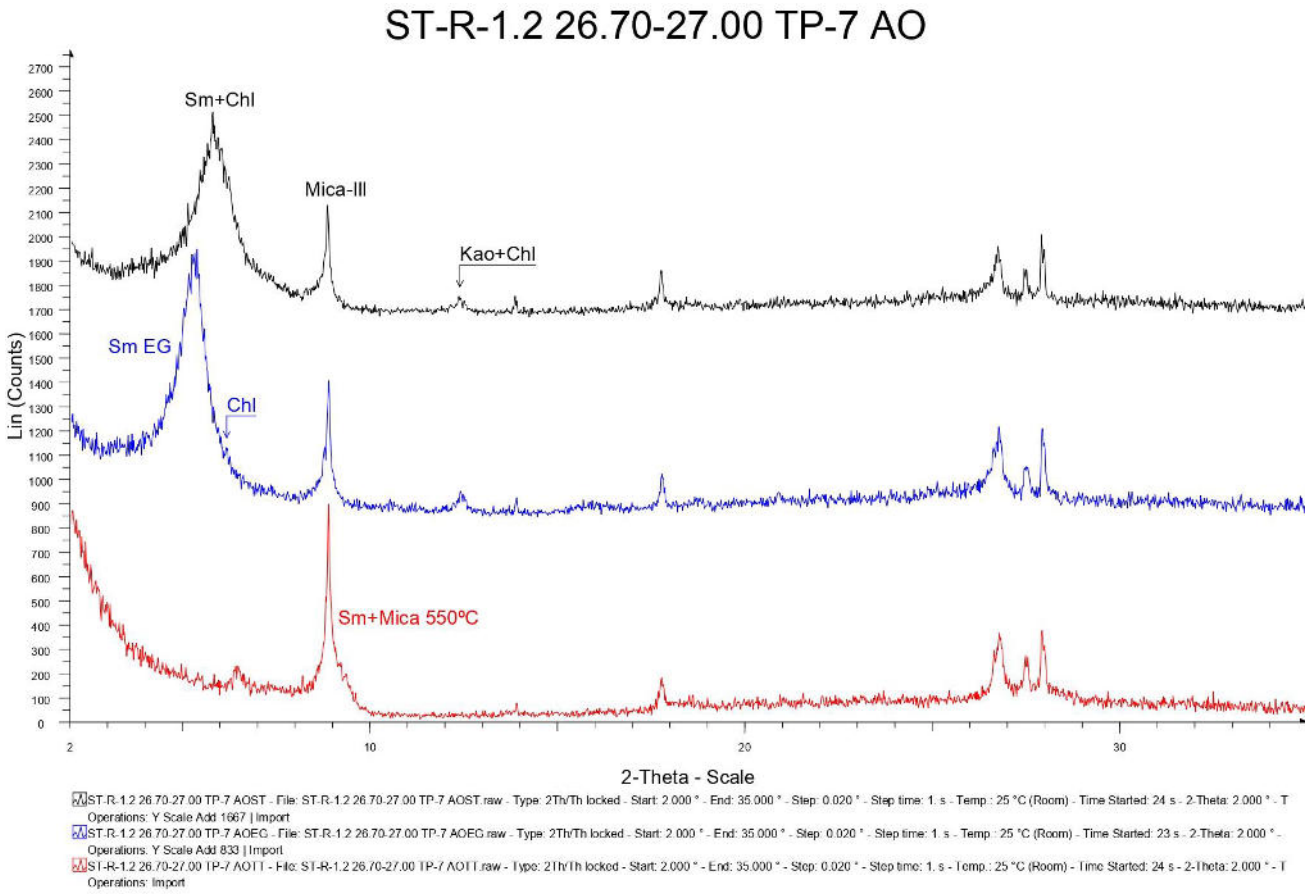


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-R-1.2 26.70-27.00 TP-7.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl:** Clorita.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 16.35 Agua A
Fecha: 29 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**16.35**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**16.35**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
12.8ºC	**12:00**	**26/12/2023**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**7.13**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**8.3**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**0.3**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**255**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**0**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**821**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua		**X**		

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 35.87 Agua A
Fecha: 29 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**35.87**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**35.87**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
12.1ºC	**12:00**	**26/12/2023**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**7.3**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**16.5**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**<0.2**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**395**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**22**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**1085**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua		**X**		

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.3 43.70 Agua A
Fecha: 29 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**43.70**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**43.70**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
14.5ºC	**12:00**	**26/12/2023**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**7.31**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**2.4**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**<0.2**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**25**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**0**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**96**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua		**X**		

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-3.5 25.64 Agua A
Fecha: 29 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**25.64**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**25.64**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
11.3ºC	**12:00**	**26/12/2023**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Amarillenta**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**6.62**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**0.0**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**0.3**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**103**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**13.2**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**636**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua	**X**			

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023898**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-8.1 15.45 Agua A
Fecha: 29 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**15.45**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**15.45**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
13.7ºC	**12:00**	**26/12/2023**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**6.61**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**14.6**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**0.7**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**269**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**19.4**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**1354**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua		**X**		

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

El presente informe consta de ciento cuarenta y cuatro hojas numeradas y selladas.

Madrid, 30 de enero de 2024

TECNOLOGÍA DEL SUELO Y MATERIALES, S.L.
P.P.

SANDRA PÉREZ GARCÍA-LAJARA
Responsable de Área GTL

CÉSAR ZAPICO MARTÍN
Director Técnico

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

CLIENTE: **INTECSA-INARSA**

OBRA: **PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)**

Nº OBRA: **2023856**

FECHA INFORME: 22 de enero de 2024

LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL

Área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08:

C.2. Ensayos básicos (GTL.b)
Identificación y estado de suelos.
Resistencia y deformación de suelos.
Agresividad de aguas y suelos.
C.3.1. Ensayos complementarios primero (GTL.c1)
Resistencia y deformación de rocas.
Compactaciones.
C.3.2. Ensayos complementarios segundo (GTL.c2)
Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson
Resistencia a la carga puntual
C.3.3. Ensayos complementarios tercero (GTL.c3)
Parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo Triaxial.

Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo establecidos en la norma de calidad UNE-EN ISO/IEC 17025:2017

*Inscrito en el registro general de laboratorios de ensayo del Ministerio de Fomento (Lecce) con el número **MAD-L-031***

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

INTECSA-INARSA
Avda. Leopoldo Calvo-Sotelo Bustelo, 51
28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

Nº OBRA: 2023856

OBRA: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

1. ANTECEDENTES

El día 5 de diciembre de 2023 se recibe en el laboratorio Tecnología del suelo y materiales, S.L. la petición de ensayos de la citada obra, que se compone de doce muestras SPT de suelo en bolsa, una muestra alterada de suelo en bolsa, veintitrés testigos plastificados de suelo y seis muestras de agua recibidas en condiciones ambientales.

La denominación de las muestras y los ensayos realizados vienen indicados por el peticionario.

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ENSAYOS REALIZADOS

2.1. Determinación de la humedad de un suelo, según norma UNE 103-300:93

2.2. Determinación de la densidad de un suelo, según norma UNE 103-301:94

2.3. Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo, según norma UNE 103302:94

2.4. Análisis granulométrico de suelos por tamizado, según norma UNE 103-101:95

2.5. Determinación de los límites de Atterberg, según normas UNE 103-103:94 y UNE 103-104:93

2.6. Ensayo de rotura a compresión simple, según norma UNE 103-400:93

2.7. Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo: ensayo sin consolidar y sin drenar (UU), según norma UNE 103401:98

2.8. Consolidación unidimensional de un suelo en edómetro, según norma UNE 103405:94

2.9. Cálculo de la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro, según UNE 103602:96

2.10. Determinación de la expansividad de un suelo en aparato Lambe, según norma UNE 103600:96

2.11. Hinchamiento libre de un suelo en edómetro, según norma UNE 103601:96

2.12. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo sin consolidar y sin drenar (UU), según norma UNE 103402:98

2.13. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo consolidado y no drenado con medida de la presión intersticial (CU), según norma UNE 103402:98

2.14. Difracción de Rayos X con agregados orientados

2.15. Determinación cuantitativa de sulfatos en suelos, según EHE 2008 y UNE 83963: 2008

2.16. Determinación la Acidez Baumann – Gully en suelos, según EHE 2008 y norma UNE 83962:2008

2.17. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico, según normas UNE 103204: 93 y UNE 103204:93 (erratum)

2.18. Determinación del contenido cuantitativo en carbonatos, según normas UNE 103200:93

2.19. Método para determinar la agresividad de las aguas al hormigón. Incluye los siguientes ensayos: valor pH (UNE 83952:2008), magnesio (Mg^{2+}) (UNE 83955:2008), amonio (NH_4^+) (UNE 83954:2008), sulfatos (SO_4^{2-}) (UNE 83956:2008), dióxido de carbono libre (CO_2) (UNE-EN 13577:2008) y residuo seco (UNE 83957:2008). Los ensayos se clasifican según la instrucción EHE 2008

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Edómetro muestra saturada (índice de poros inicial e_0)	Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe. Expansividad potecnial de volumen, en %	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos					
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %					Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Difracción de rayos X
ST-0.1.1. 3.75-4.35	**SPT-1**					100.0	100.0	99.9	96.1	57.6	33.8	28.3	20.4	7.9																	35			
ST-0.1.1. 12.30-12.70	**SPT-4**	10.0	1.717	1.889																														
ST-0.1.1. 16.70-17.00	**TP-2**					100.0	100.0	99.9	97.0	63.1	31.2	35.8	22.0	13.8	0.3	7																0.58		
ST-0.1.1. 20.20-20.45	**TP-3**	18.1	1.636	1.933																						CUU	30.59	1						
ST-0.1.1. 23.20-23.50	**TP-4**																								2.50									
ST-0.1.1. 25.90-26.10	**TP-5**														1.7	5							17											
ST-0.1.1. 28.90-29.20	**TP-6**					100.0	100.0	99.9	99.5	79.8	46.1	41.4	27.2	14.2																50			2.02	
ST-0.1.1. 32.90-33.20	**TP-7**																							1.23										*
ST-0.1.1. 34.50-34.80	**TP-8**	12.3	1.828	2.054		100.0	100.0	99.9	98.2	73.0	45.9	28.8	17.1	11.7											TxCU	26.05	57		250			1.42	
ST-0.1.1. 45.00-45.20	**MB-3**					100.0	100.0	99.2	95.4	64.7	38.0	28.6	18.2	10.4																50			1.21	

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Edómetro muestra saturada (índice de poros inicial e_0)	Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe. Expansividad potecnial de volumen, en %	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos					
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %					Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Difracción de rayos X
ST-1.1. 6.40-7.00	**SPT-2**					100.0	100.0	98.8	83.4	32.5	16.5	25.9	21.2	4.7																400	34		2.02	
ST-1.1. 9.95-10.40	**TP-1**	11.7	1.935	2.161	2.545																	0.377										0.47		
ST-1.1. 12.30-12.85	**SPT-4**					100.0	100.0	97.4	82.4	28.7	11.4	N.P.	N.P.	N.P.																				
ST-1.1. 16.70-17.00	**TP-2**																									TxCU	30.05	17						
ST-1.1. 17.50-17.90	**SPT-6**	9.5	1.382	1.513																														
ST-1.1. 19.00-19.30	**TP-3**				2.531	100.0	100.0	100.0	99.8	91.1	76.5	39.2	23.0	16.2								0.424				CUU	26.6	1		300			1.01	
ST-1.1. 24.00-24.30	**TP-4**														5.0	10							55											*
ST-1.1. 24.80-25.20	**SPT-8**					100.0	100.0	100.0	99.4	94.0	66.8	31.9	22.2	9.7																200			2.02	
ST-1.1. 26.50-26.80	**TP-5**																								1.25	TxUU	32.77	63						
ST-1.1. 31.10-31.40	**TP-6**					100.0	100.0	100.0	98.2	68.4	36.3	35.7	23.5	12.2	3.3	6																		
ST-1.1. 37.10-37.40	**TP-7**				2.510																	0.428												
ST-1.1. 42.60-42.90	**TP-8**					100.0	100.0	99.9	99.7	92.9	58.9	34.6	22.7	11.9	3.8	12														250			1.42	
ST-1.1. 45.60-45.90	**TP-9**																									CUU	39.62	0						
ST-1.1. 48.60-48.90	**TP-10**					100.0	100.0	100.0	100.0	97.0	62.4	30.9	22.0	8.9									5											*
ST-1.1. 54.60-54.90	**TP-12**																							0.44										
ST-1.1. 55.60-55.90	**TP-12`**					100.0	100.0	100.0	99.6	92.5	49.2	34.3	20.9	13.4																350			1.21	

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Edómetro muestra saturada (índice de poros inicial e_0)	Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos					
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %				Expansividad potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Difracción de rayos X
SL-8.1. 3.05-3.65	**SPT-1**					100.0	94.7	86.7	73.7	20.0	10.5	N.P.	N.P.	N.P.																	35			
SL-8.1. 9.00-9.60	**SPT-3**					100.0	100.0	97.3	81.8	23.4	10.9	N.P.	N.P.	N.P.																				
SL-8.1. 11.90-12.50	**SPT-4**	8.6	1.901	2.065		100.0	100.0	97.2	81.1	25.2	14.3	28.0	18.8	9.2																250			1.01	
SL-8.1. 19.00-19.60	**SPT-6**					100.0	100.0	99.9	93.7	37.5	14.8	37.5	22.7	14.8																175			1.42	
SL-8.1. 20.00-20.60	**TP-1**					100.0	100.0	100.0	100.0	98.3	63.2	34.7	28.5	6.2	3.4	11							17											*
SL-8.1. 23.70-24.00	**TP-2**					100.0	100.0	100.0	100.0	99.4	96.1	66.7	31.0	35.7												CUU	20..35	1		100			0.81	
SL-8.1. 26.30-26.70	**TP-3**	22.0	1.655	2.019											3.9	4																		
SL-8.1. 28.30-28.70	**SPT-9**					100.0	100.0	100.0	99.7	85.0	57.9	34.5	20.7	13.8											1.75								*
SL-8.1. 31.20-31.50	**TP-4**																									TxCU	26.75	129						
SL-8.1. 31.50-31.80	**SPT-10**	12.4	1.906	2.142		100.0	100.0	99.9	97.6	70.8	40.6	36.8	22.9	13.9																				

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Edómetro muestra saturada (índice de poros inicial e_0)	Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Expansividad Lambe. potecnial de volumen, en %	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos					
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %					Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Difracción de rayos X
ST-C.1 Agua	**A**																												*					
ST-0.8 Agua	**A**																												*					
ST-7.1 Agua	**A**																												*					
ST-8.1 Agua	**A**																												*					
ST-2.3.1 Agua	**A**																												*					
SO-2.3.2 Agua	**A**																												*					

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 7 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Determinación de la humedad de un suelo, según norma UNE 103-300:93
Determinación de la densidad de un suelo, según norma UNE 103-301:94

MUESTRA	Humedad (%)	Densidad seca (g/cm^3)	Densidad aparente (g/cm^3)
ST-0.1.1. 12.30-12.70 SPT-4	9.99	1.717	1.889
ST-0.1.1. 20.20-20.45 TP-3	18.13	1.636	1.933
ST-0.1.1. 34.50-34.80 TP-8	12.34	1.828	2.054
ST-1.1. 9.95-10.40 TP-1	11.68	1.935	2.161
ST-1.1. 17.50-17.90 SPT-6	9.47	1.382	1.513
SL-8.1. 11.90-12.50 SPT-4	8.63	1.901	2.065
SL-8.1. 26.30-26.70 TP-3	21.98	1.655	2.019
SL-8.1. 31.50-31.80 SPT-10	12.40	1.906	2.142

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 10 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo, según norma UNE 103302:94

MUESTRA	Densidad relativa, Gs
ST-1.1. 9.95-10.40 TP-1	2.545
ST-1.1. 19.00-19.30 TP-3	2.531
ST-1.1. 37.10-37.40 TP-7	2.510

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato SDR-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

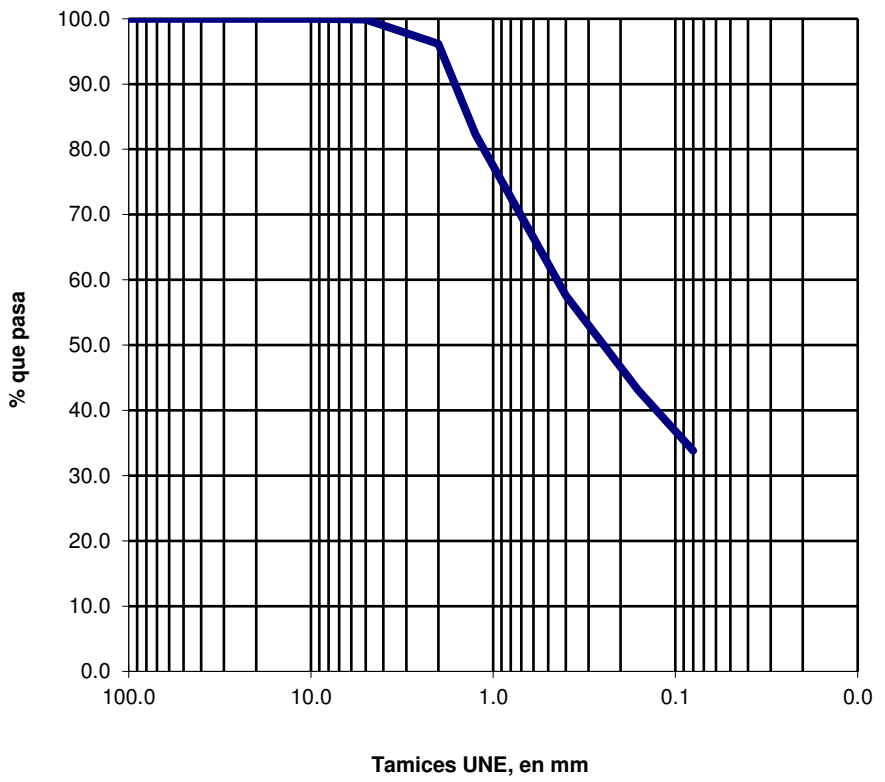
Muestra: ST-0.1.1 3.75-4.35 SPT-1
Fecha: 13 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

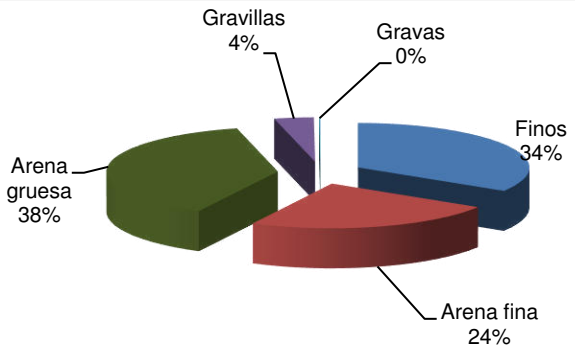
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.9
2	96.1
1.25	82.3
0.40	57.6
0.16	43.1
0.08	33.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	33.8
Arena fina	23.8
Arena gruesa	38.5
Gravillas	3.7
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

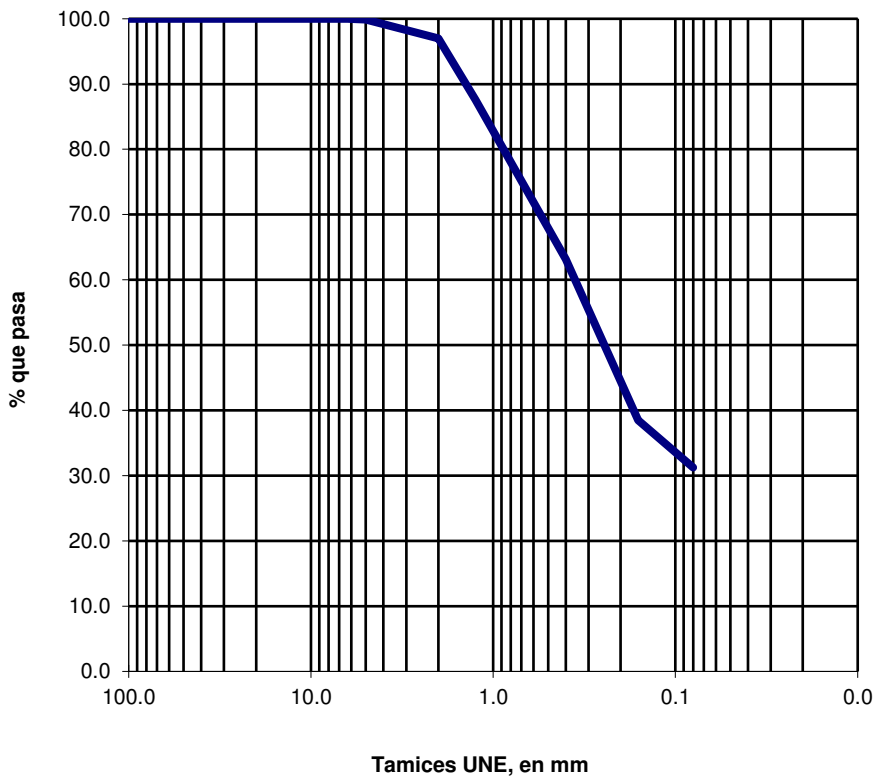
Muestra: ST-0.1.1 16.70-17.00 TP-2
Fecha: 13 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

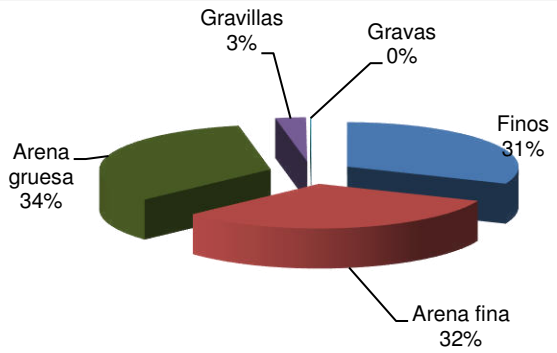
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	97.0
1.25	87.6
0.40	63.1
0.16	38.5
0.08	31.2



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	31.2
Arena fina	31.9
Arena gruesa	33.9
Gravillas	2.9
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

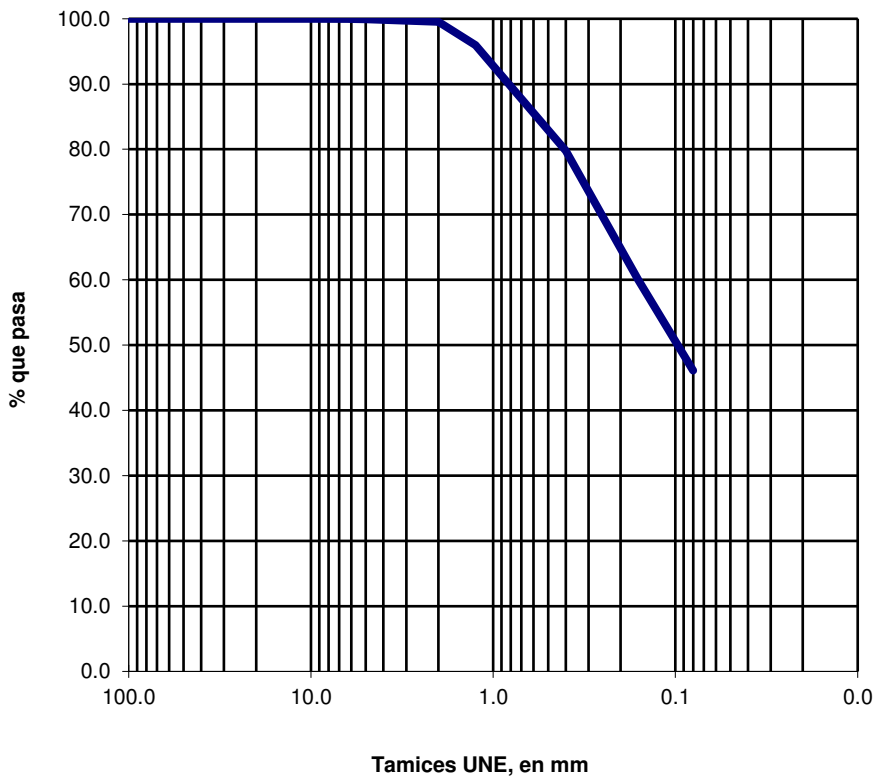
Muestra: ST-0.1.1 28.90-29.20 TP-6
Fecha: 13 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

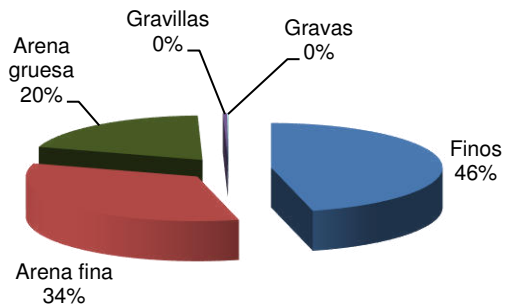
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	99.5
1.25	96.0
0.40	79.8
0.16	60.0
0.08	46.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	46.1
Arena fina	33.7
Arena gruesa	19.8
Gravillas	0.4
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

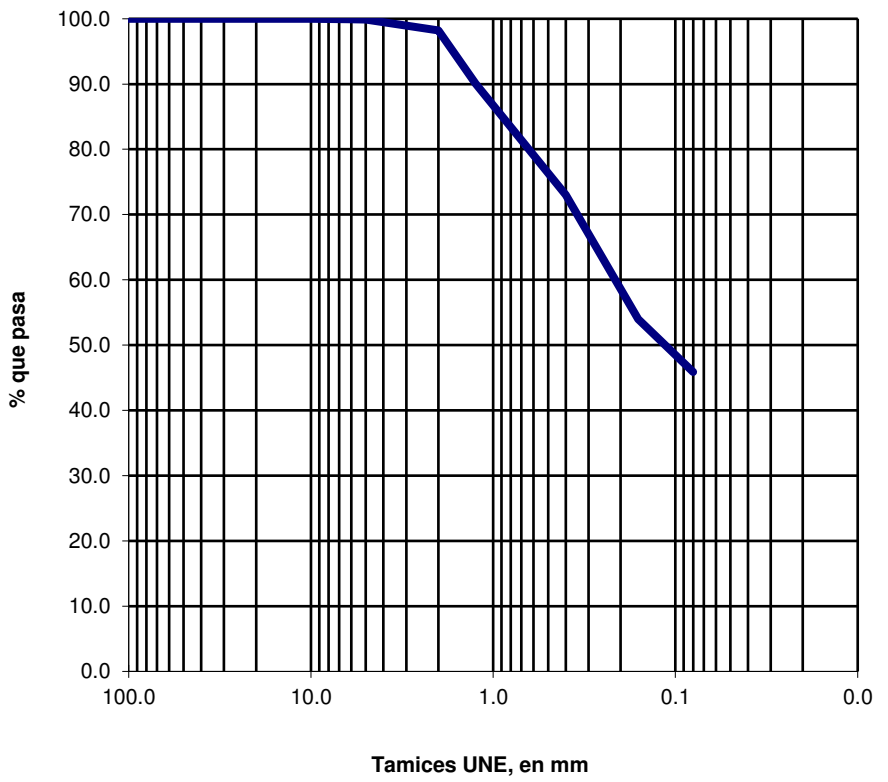
Muestra: ST-0.1.1 34.50-34.80 TP-8
Fecha: 21 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

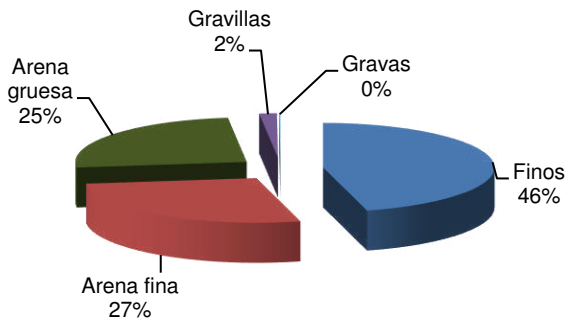
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.9
2	98.2
1.25	90.1
0.40	73.0
0.16	54.0
0.08	45.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	45.9
Arena fina	27.1
Arena gruesa	25.2
Gravillas	1.7
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

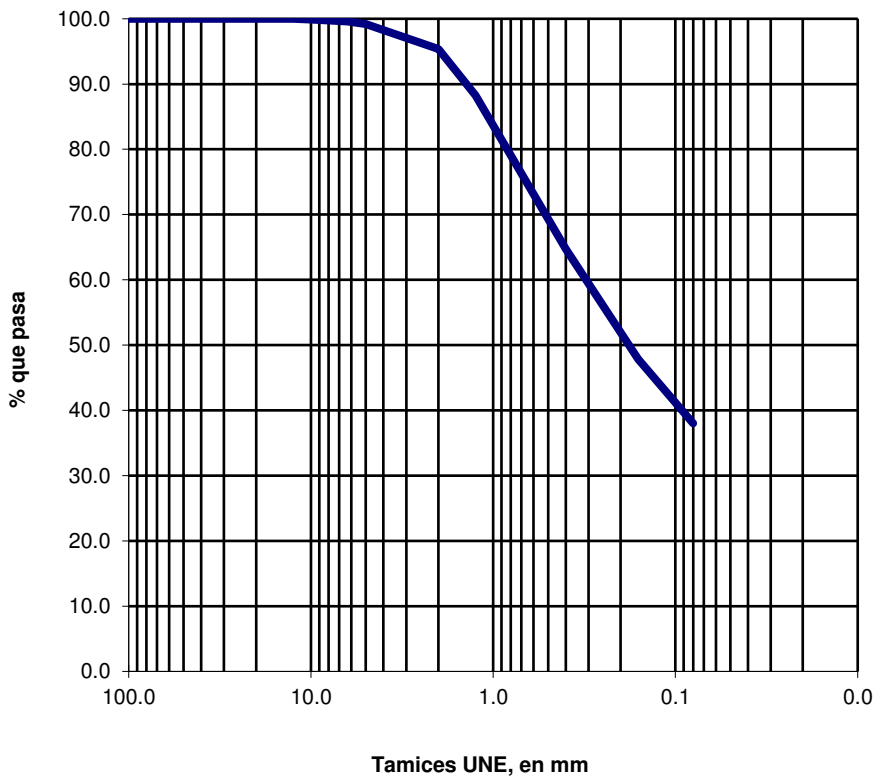
Muestra: ST-0.1.1 45.00-45.20 MB-3
Fecha: 13 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

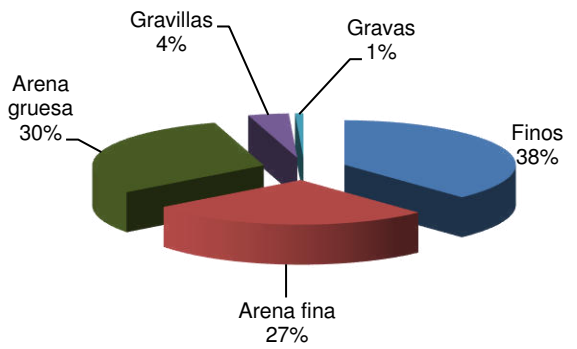
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.9
6.3	99.6
5	99.2
2	95.4
1.25	88.3
0.40	64.7
0.16	47.8
0.08	38.0



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	38.0
Arena fina	26.7
Arena gruesa	30.6
Gravillas	3.8
Gravas	0.8



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

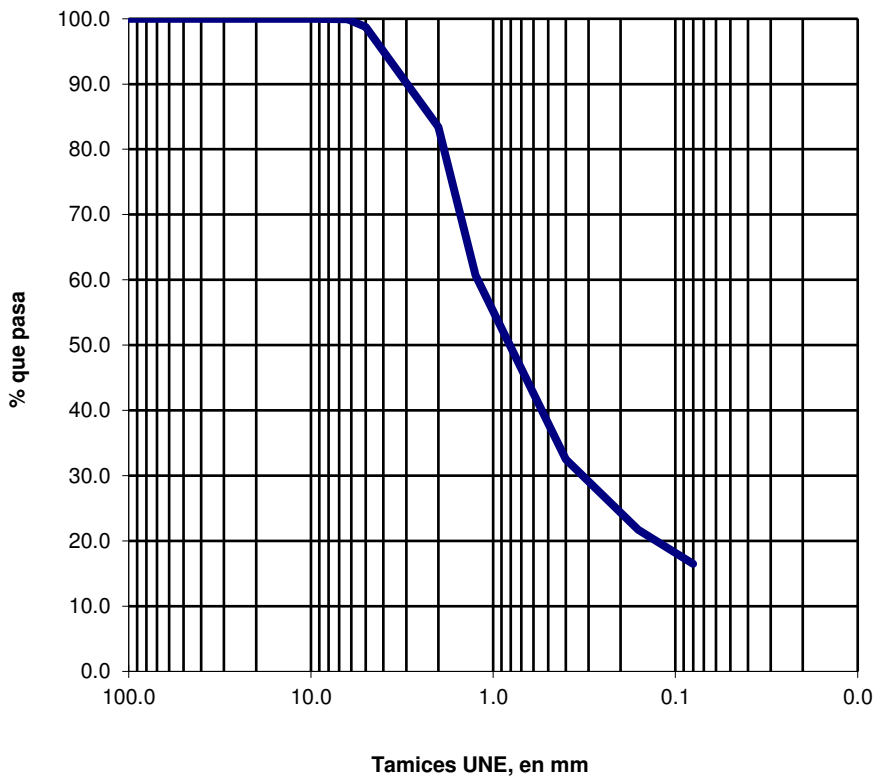
Muestra: ST-1.1 6.40-7.00 SPT-2
Fecha: 13 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

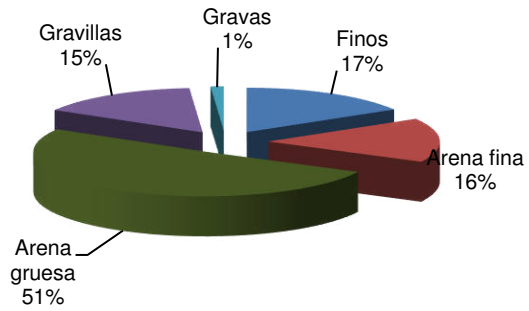
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	98.8
2	83.4
1.25	60.7
0.40	32.5
0.16	21.7
0.08	16.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	16.5
Arena fina	16.0
Arena gruesa	50.9
Gravillas	15.4
Gravas	1.2



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

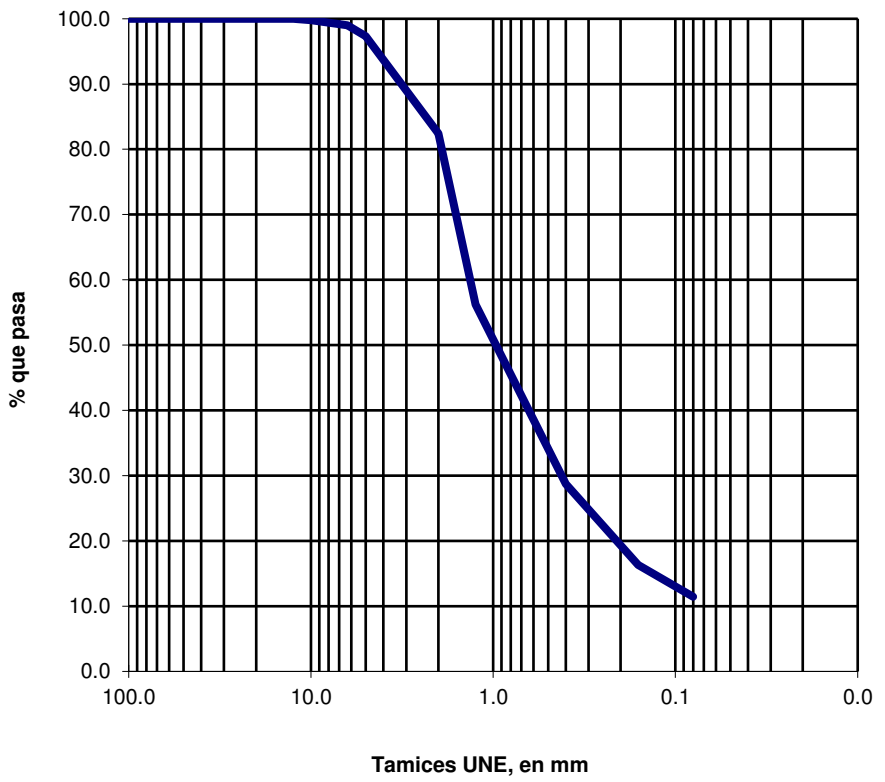
Muestra: ST-1.1 12.30-12.85 SPT-4
Fecha: 13 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

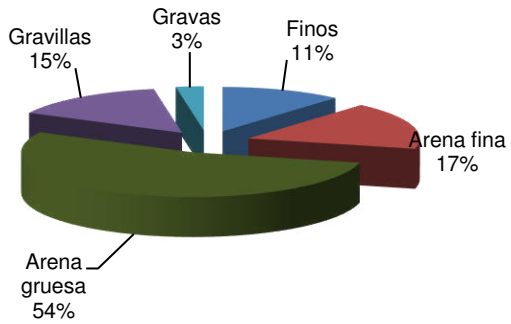
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.8
6.3	99.0
5	97.4
2	82.4
1.25	56.2
0.40	28.7
0.16	16.3
0.08	11.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	11.4
Arena fina	17.3
Arena gruesa	53.7
Gravillas	14.9
Gravas	2.6



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

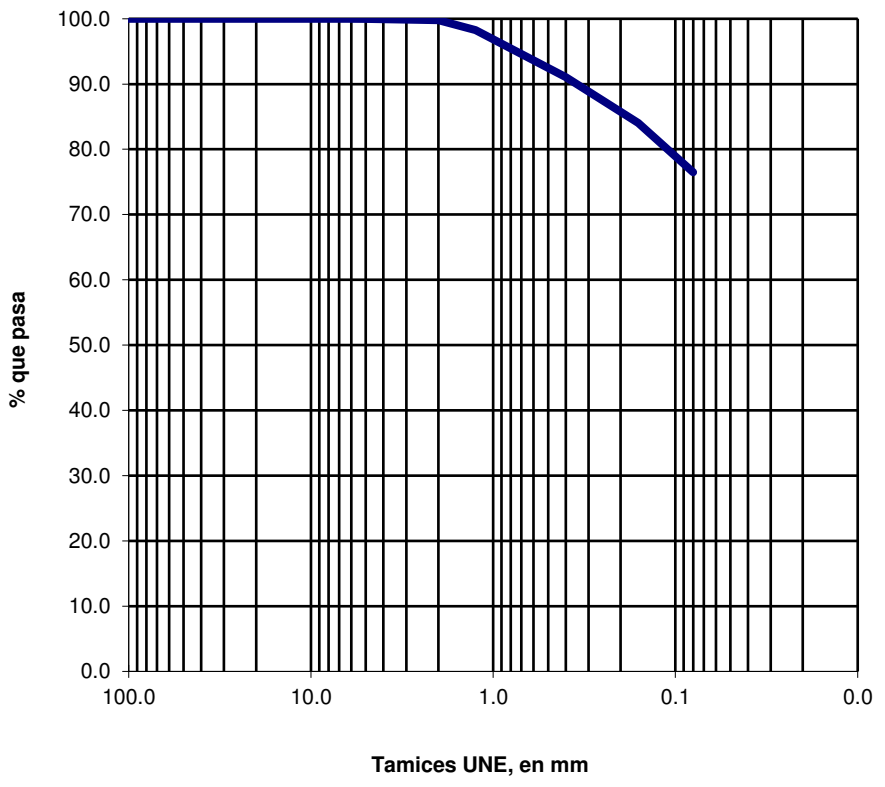
Muestra: ST-1.1 19.00-19.30 TP-3
Fecha: 13 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

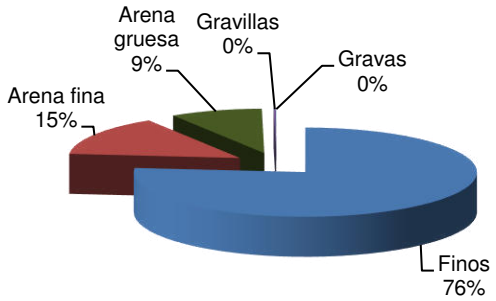
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.8
1.25	98.3
0.40	91.1
0.16	84.1
0.08	76.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	76.5
Arena fina	14.6
Arena gruesa	8.7
Gravillas	0.2
Gravas	0.0



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

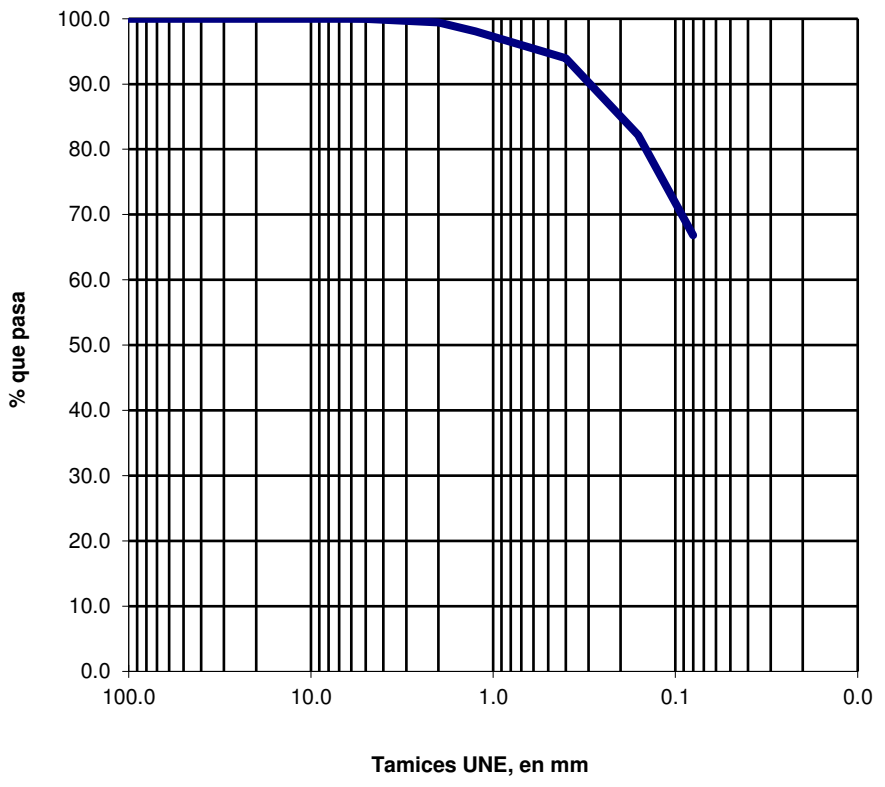
Muestra: ST-1.1 24.80-25.20 SPT-8
Fecha: 13 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

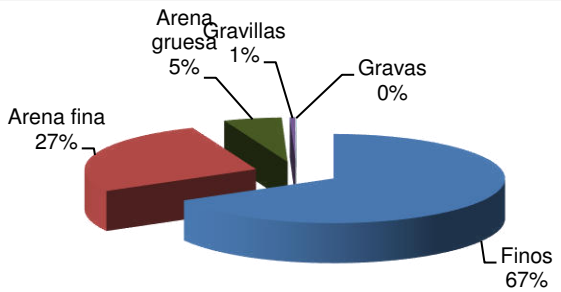
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.4
1.25	98.0
0.40	94.0
0.16	82.2
0.08	66.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	66.8
Arena fina	27.1
Arena gruesa	5.5
Gravillas	0.5
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

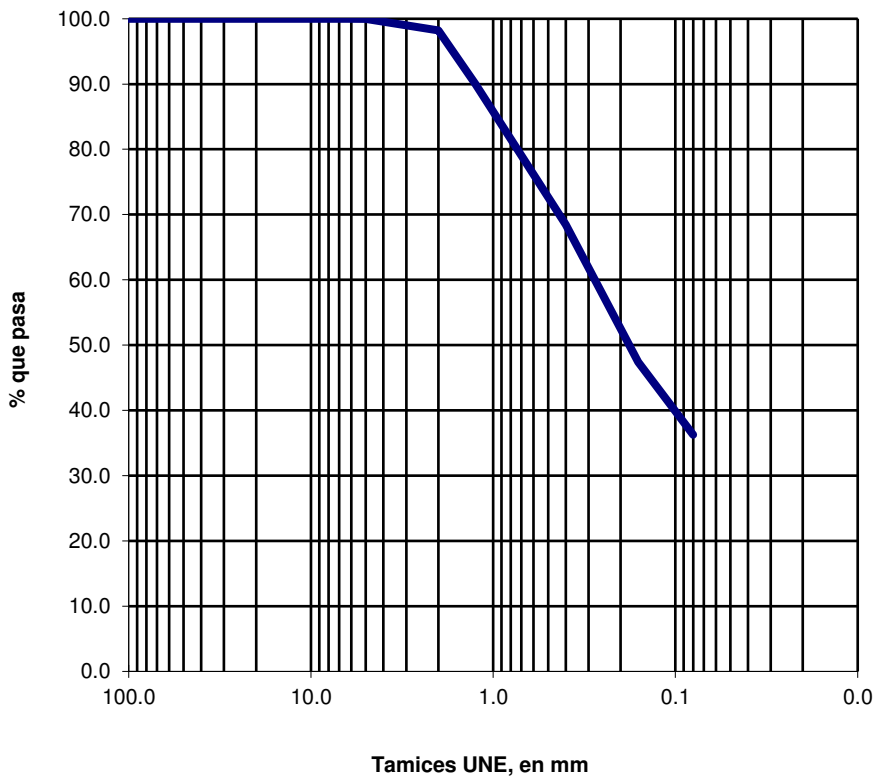
Muestra: ST-1.1 31.10-31.40 TP-6
Fecha: 13 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

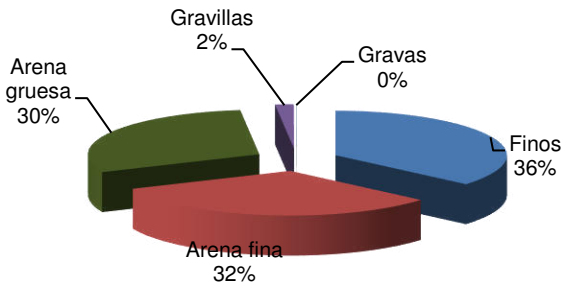
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	98.2
1.25	90.0
0.40	68.4
0.16	47.4
0.08	36.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	36.3
Arena fina	32.2
Arena gruesa	29.8
Gravillas	1.8
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

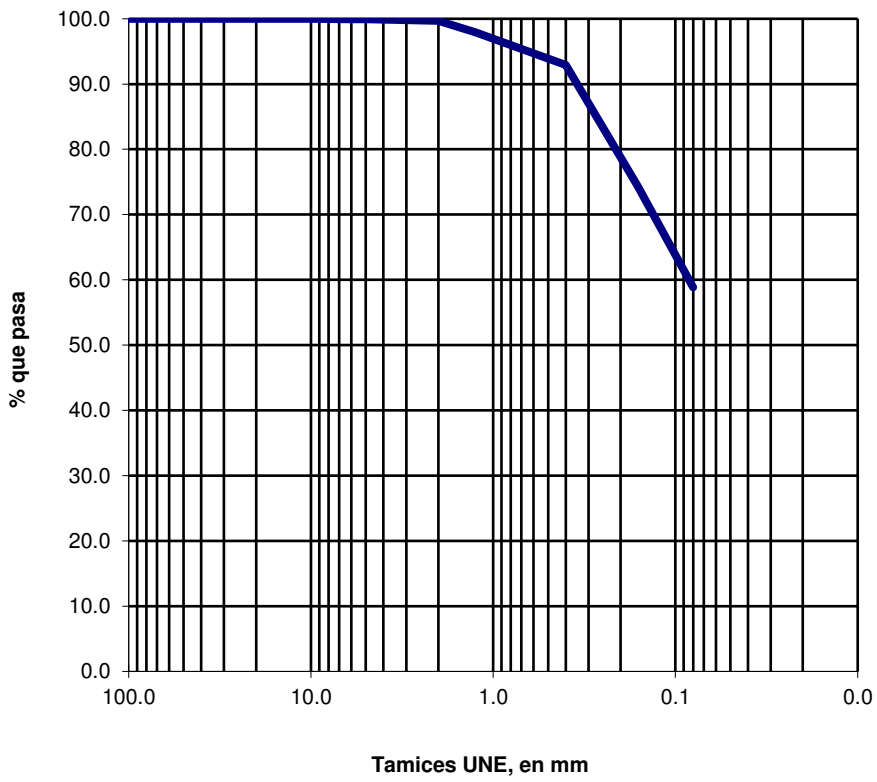
Muestra: ST-1.1 42.60-42.90 TP-8
Fecha: 13 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

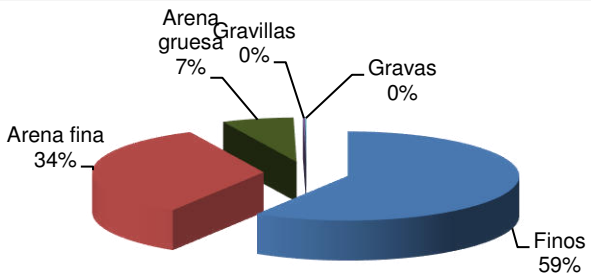
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.9
2	99.7
1.25	97.9
0.40	92.9
0.16	74.2
0.08	58.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	58.9
Arena fina	34.1
Arena gruesa	6.8
Gravillas	0.2
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

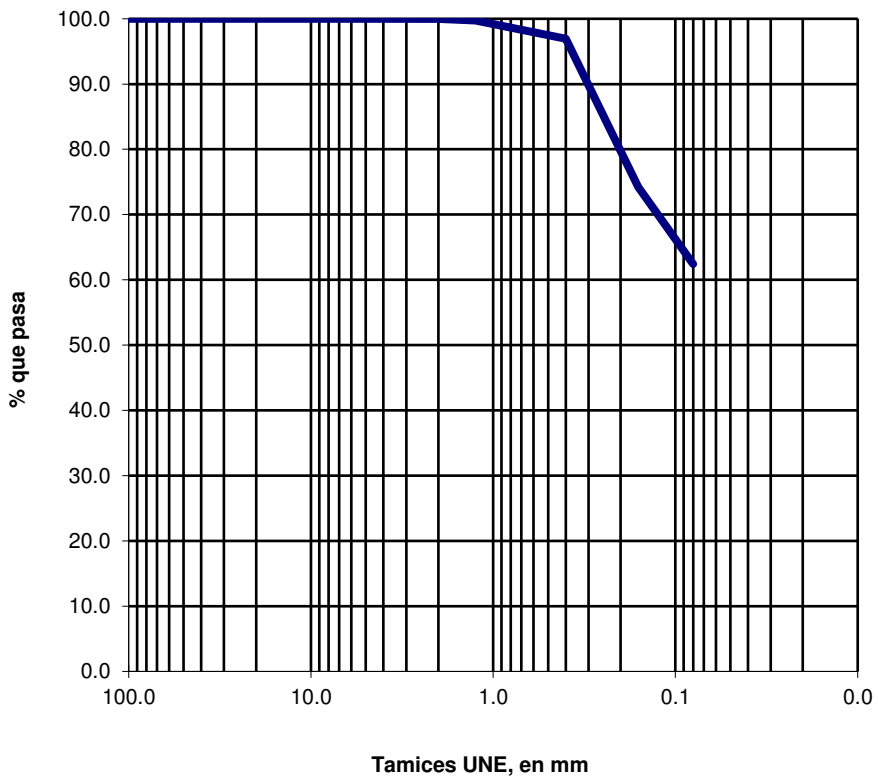
Muestra: ST-1.1 48.60-48.90 TP-10
Fecha: 13 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

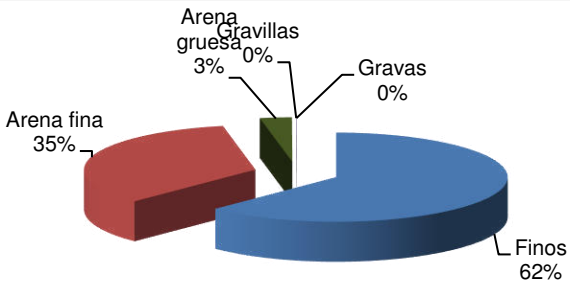
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.8
0.40	97.0
0.16	74.3
0.08	62.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	62.4
Arena fina	34.5
Arena gruesa	3.0
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

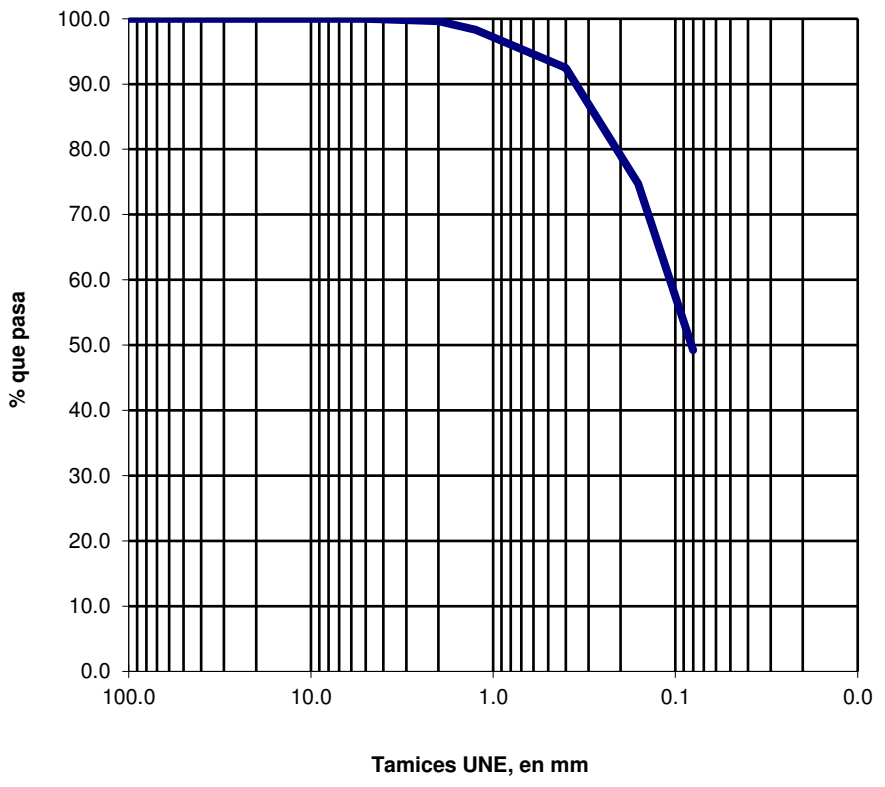
Muestra: ST-1.1 55.60-55.90 TP-12
Fecha: 13 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

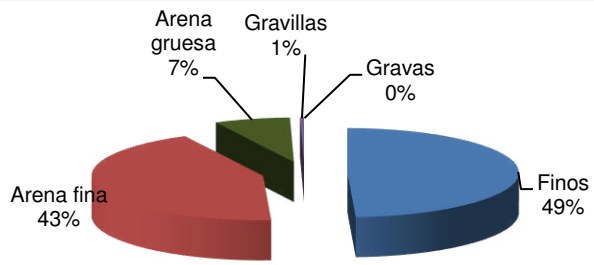
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.6
1.25	98.3
0.40	92.5
0.16	74.7
0.08	49.2



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	49.2
Arena fina	43.2
Arena gruesa	7.2
Gravillas	0.4
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

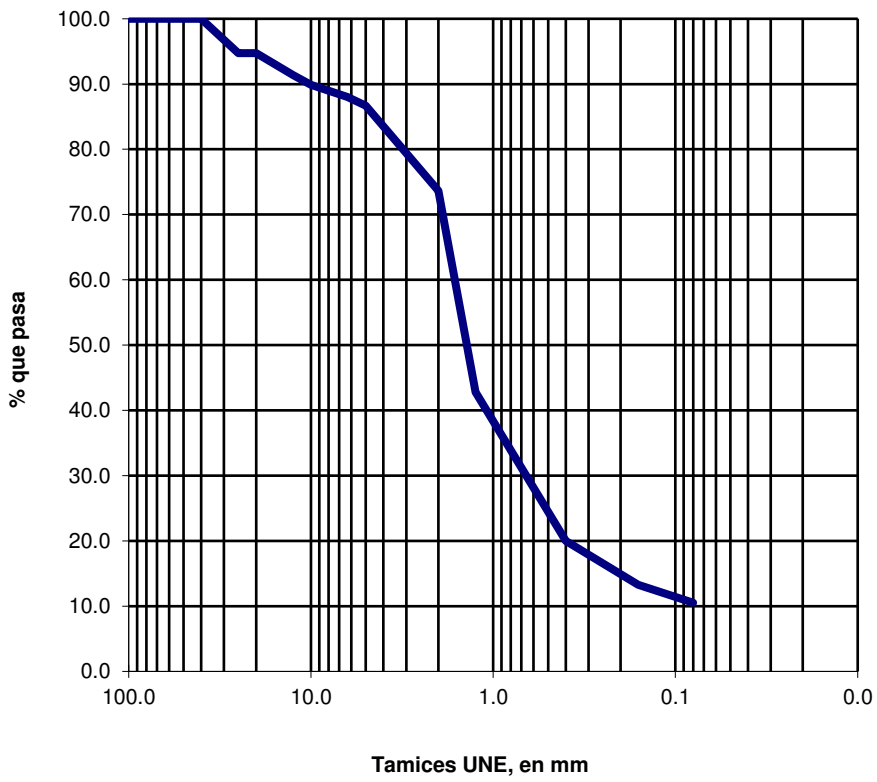
Muestra: SL-8.1 3.05-3.65 SPT-1
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

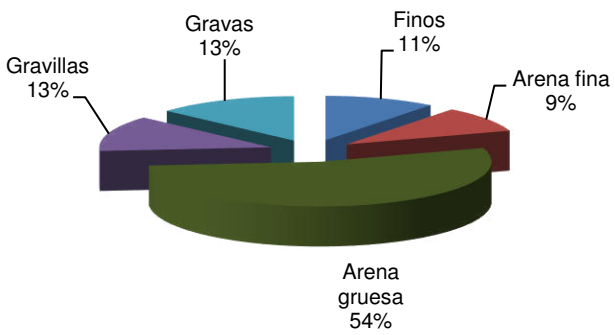
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	94.7
20	94.7
12.5	91.4
10	89.9
6.3	88.0
5	86.7
2	73.7
1.25	42.8
0.40	20.0
0.16	13.3
0.08	10.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	10.5
Arena fina	9.5
Arena gruesa	53.7
Gravillas	13.0
Gravas	13.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

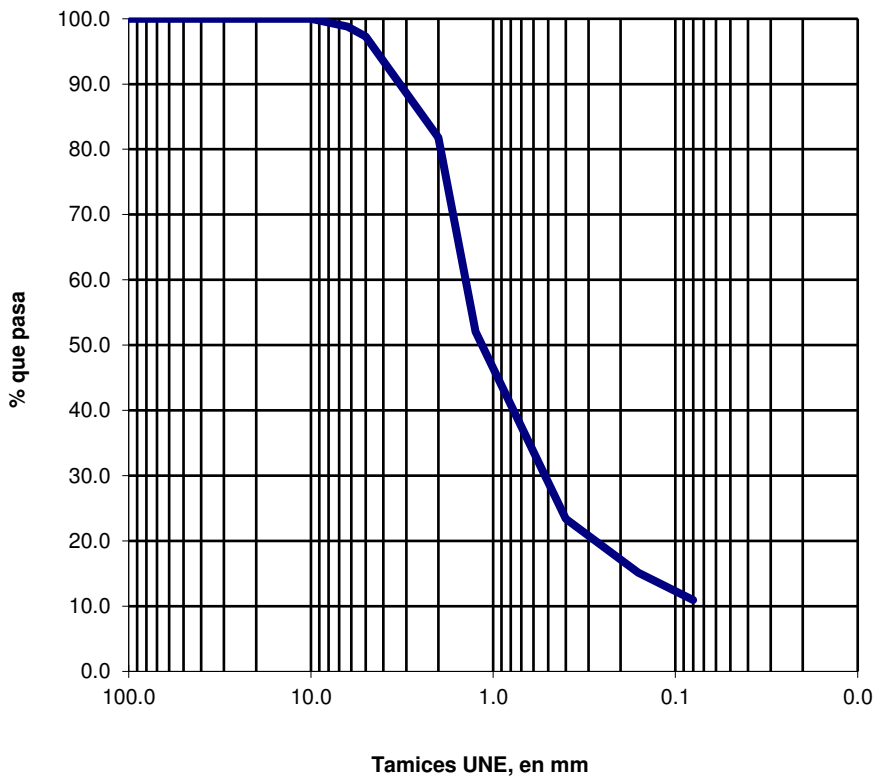
Muestra: SL-8.1 9.00-9.60 SPT-3
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

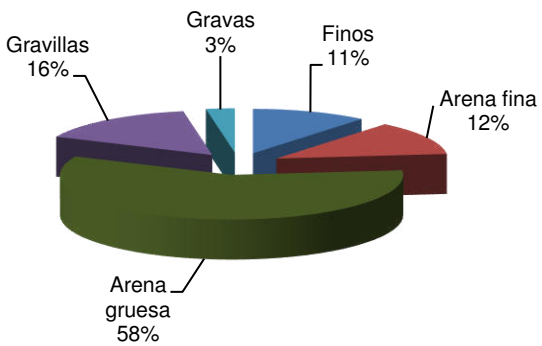
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	98.8
5	97.3
2	81.8
1.25	52.1
0.40	23.4
0.16	15.2
0.08	10.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	10.9
Arena fina	12.4
Arena gruesa	58.4
Gravillas	15.5
Gravas	2.7



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

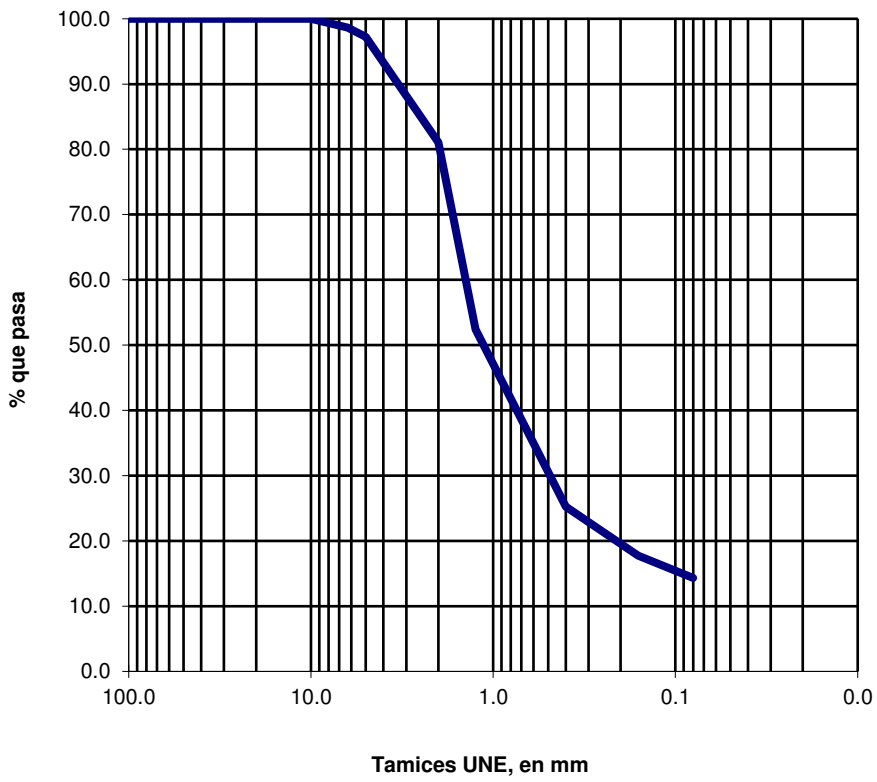
Muestra: SL-8.1 11.90-12.50 SPT-4
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

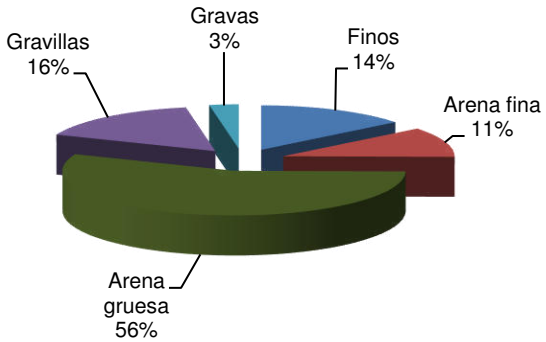
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	98.6
5	97.2
2	81.1
1.25	52.4
0.40	25.2
0.16	17.8
0.08	14.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	14.3
Arena fina	10.9
Arena gruesa	55.9
Gravillas	16.2
Gravas	2.8



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

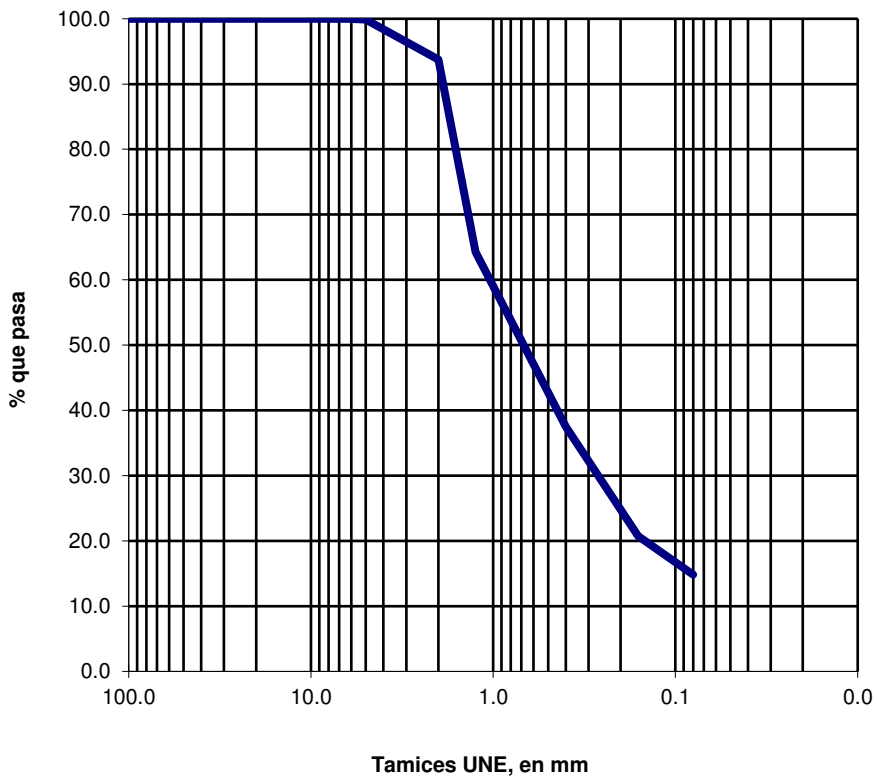
Muestra: SL-8.1 19.00-19.60 SPT-6
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

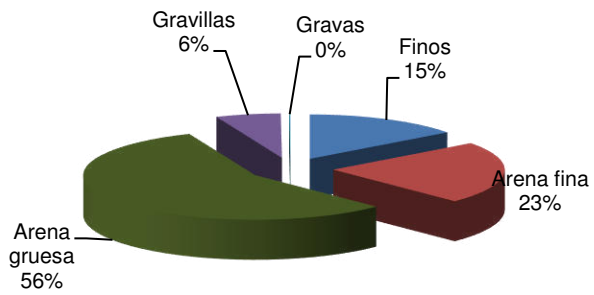
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	93.7
1.25	64.3
0.40	37.5
0.16	20.7
0.08	14.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	14.8
Arena fina	22.7
Arena gruesa	56.2
Gravillas	6.1
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

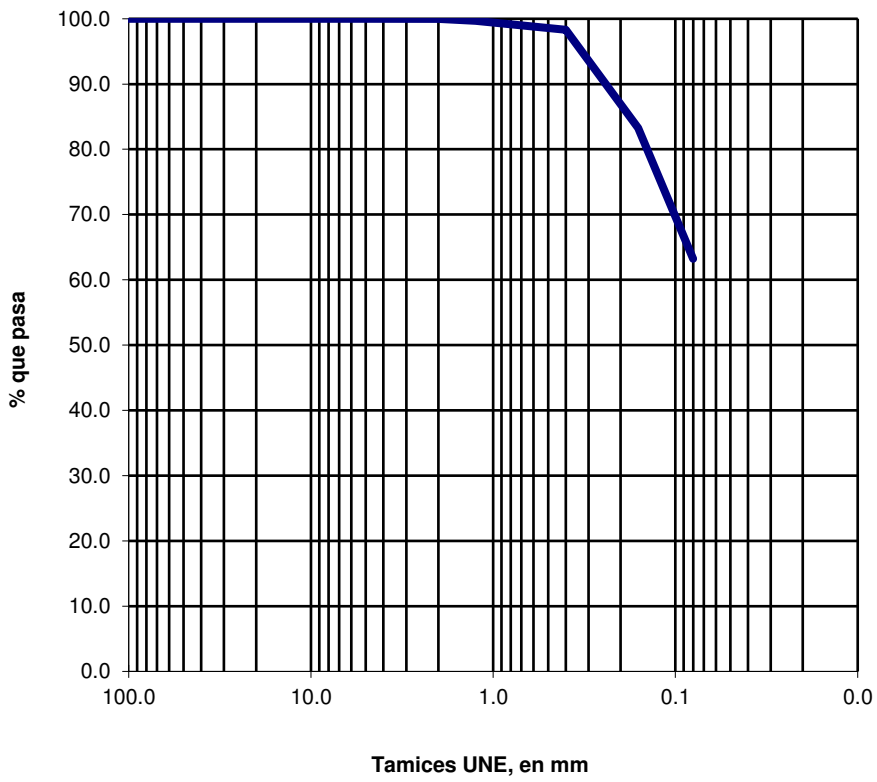
Muestra: SL-8.1 20.00-20.60 TP-1
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

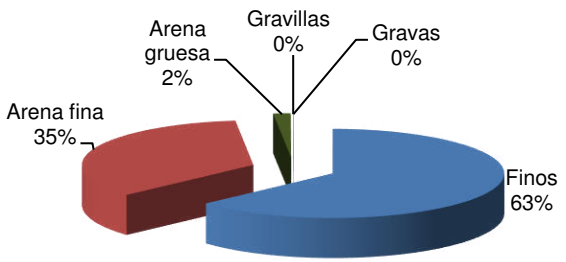
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.7
0.40	98.3
0.16	83.3
0.08	63.2



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	63.2
Arena fina	35.1
Arena gruesa	1.6
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

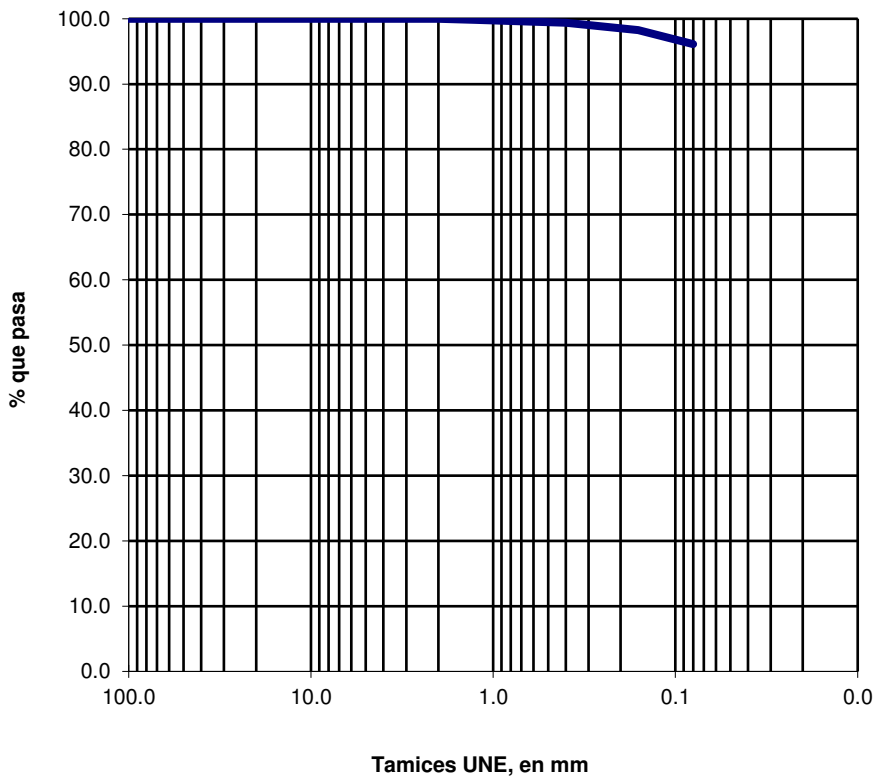
Muestra: SL-8.1 23.70-24.00 TP-2
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

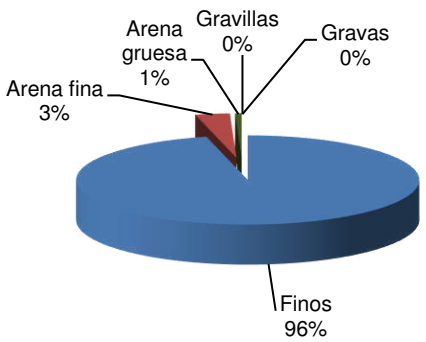
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.9
0.40	99.4
0.16	98.2
0.08	96.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	96.1
Arena fina	3.3
Arena gruesa	0.6
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

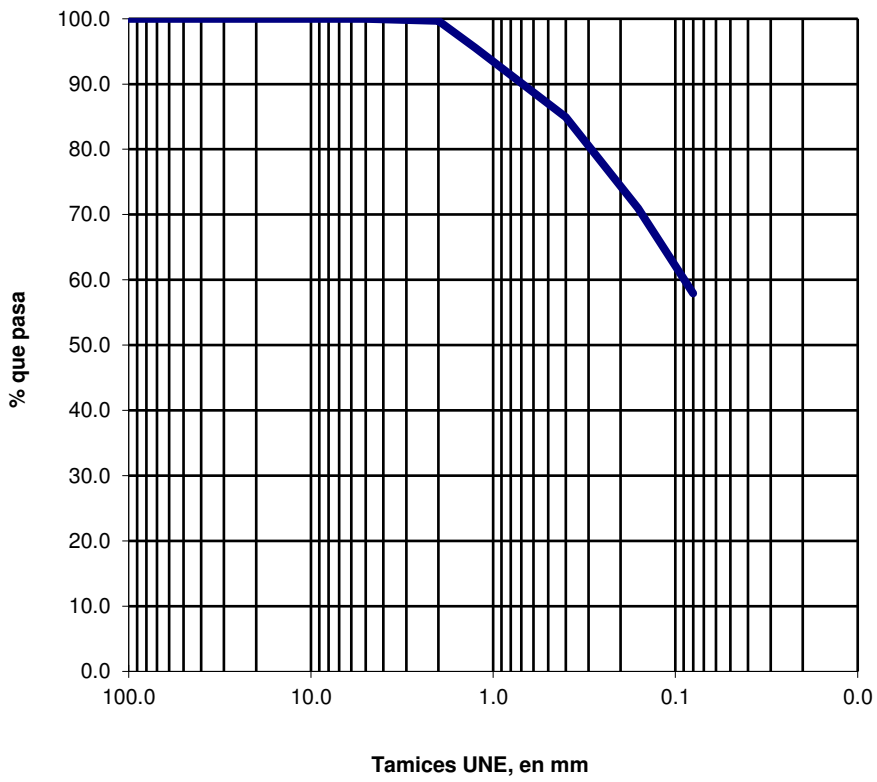
Muestra: SL-8.1 28.30-28.70 SPT-9
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

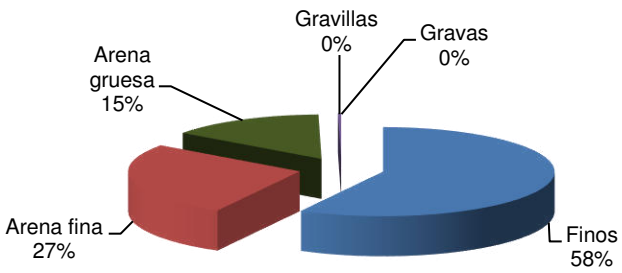
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.7
1.25	95.5
0.40	85.0
0.16	70.9
0.08	57.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	57.9
Arena fina	27.0
Arena gruesa	14.8
Gravillas	0.3
Gravas	0.0



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

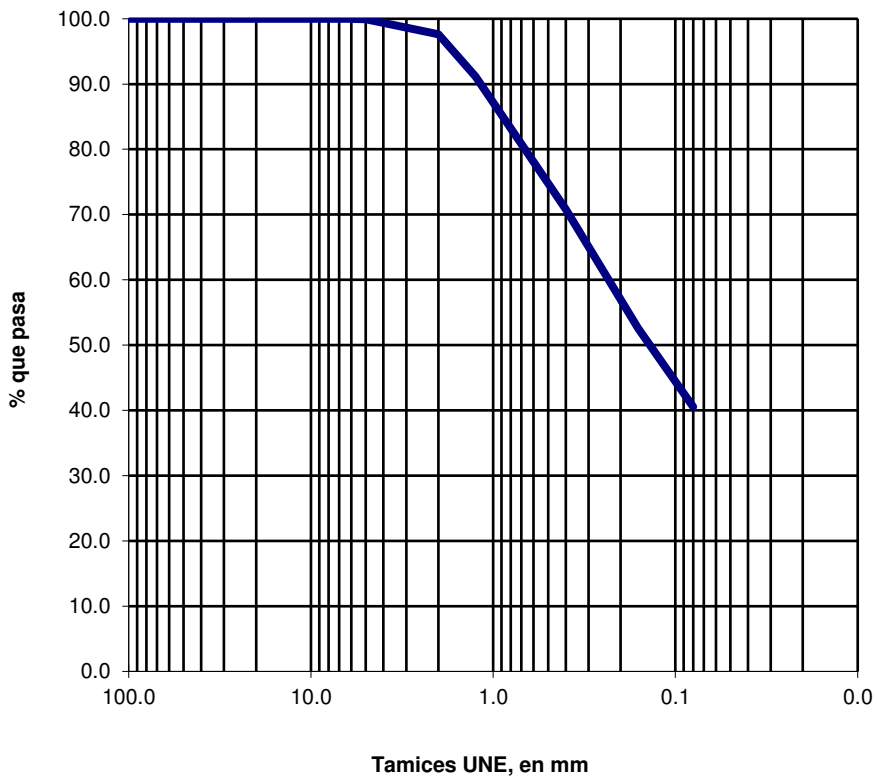
Muestra: SL-8.1 31.50-31.80 SPT-10
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

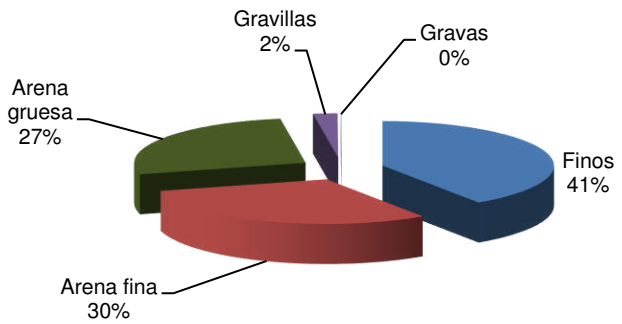
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	97.6
1.25	91.1
0.40	70.8
0.16	52.6
0.08	40.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	40.6
Arena fina	30.3
Arena gruesa	26.8
Gravillas	2.3
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

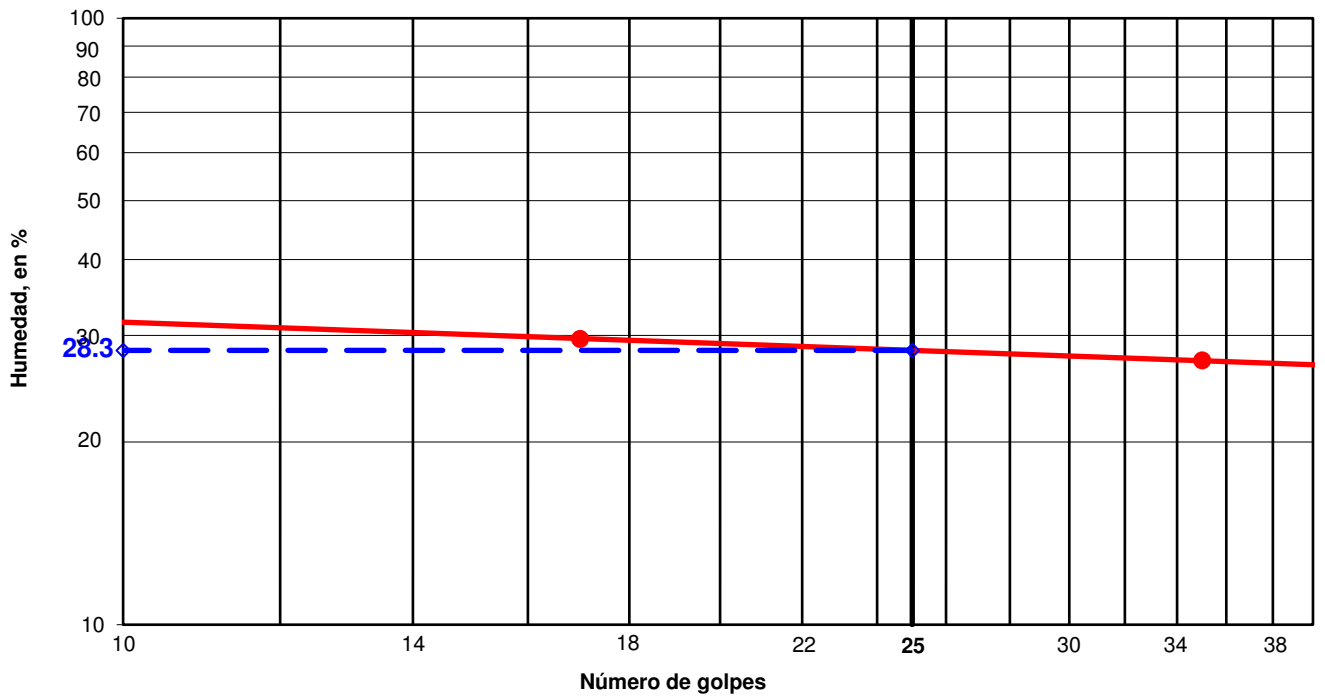
Muestra: ST-0.1.1 3.75-4.35 SPT-1
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**35**
Humedad, en %:	29.6	27.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.3**
Límite plástico:	**20.4**
Índice de plasticidad:	**7.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

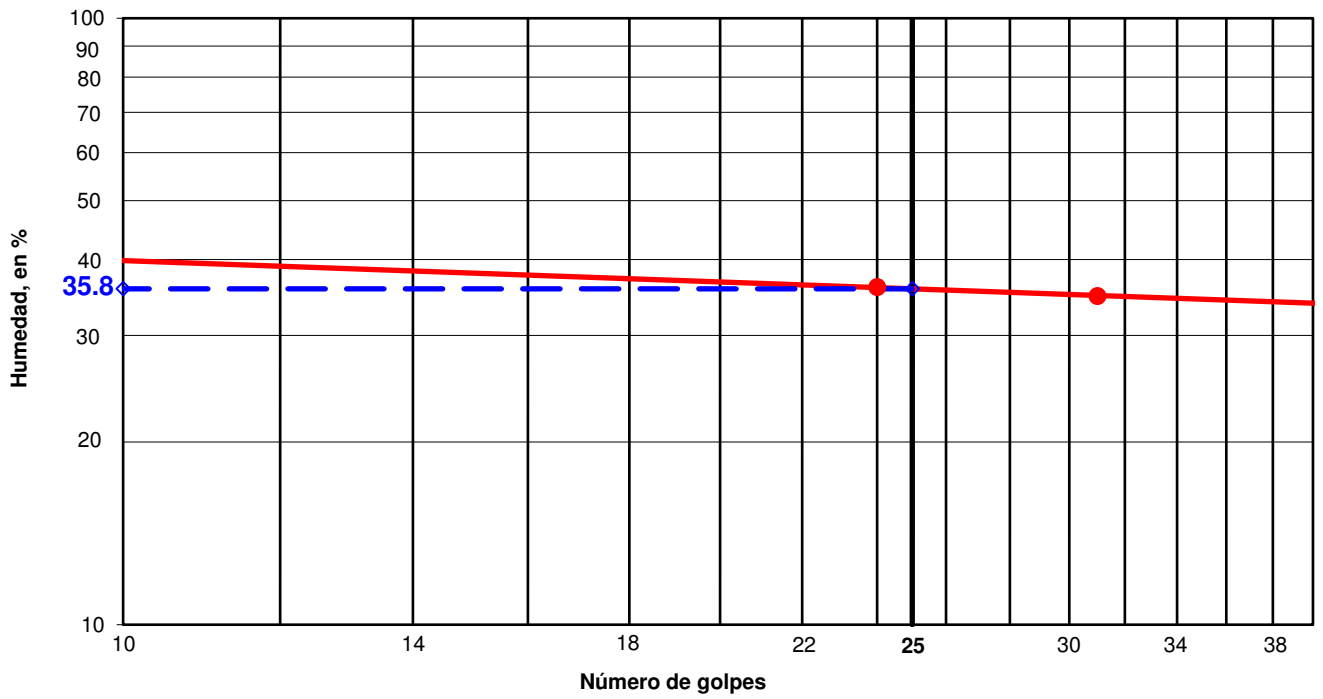
Muestra: ST-0.1.1 16.70-17.00 TP-2
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**31**	**24**
Humedad, en %:	34.8	36.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**35.8**
Límite plástico:	**22.0**
Índice de plasticidad:	**13.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

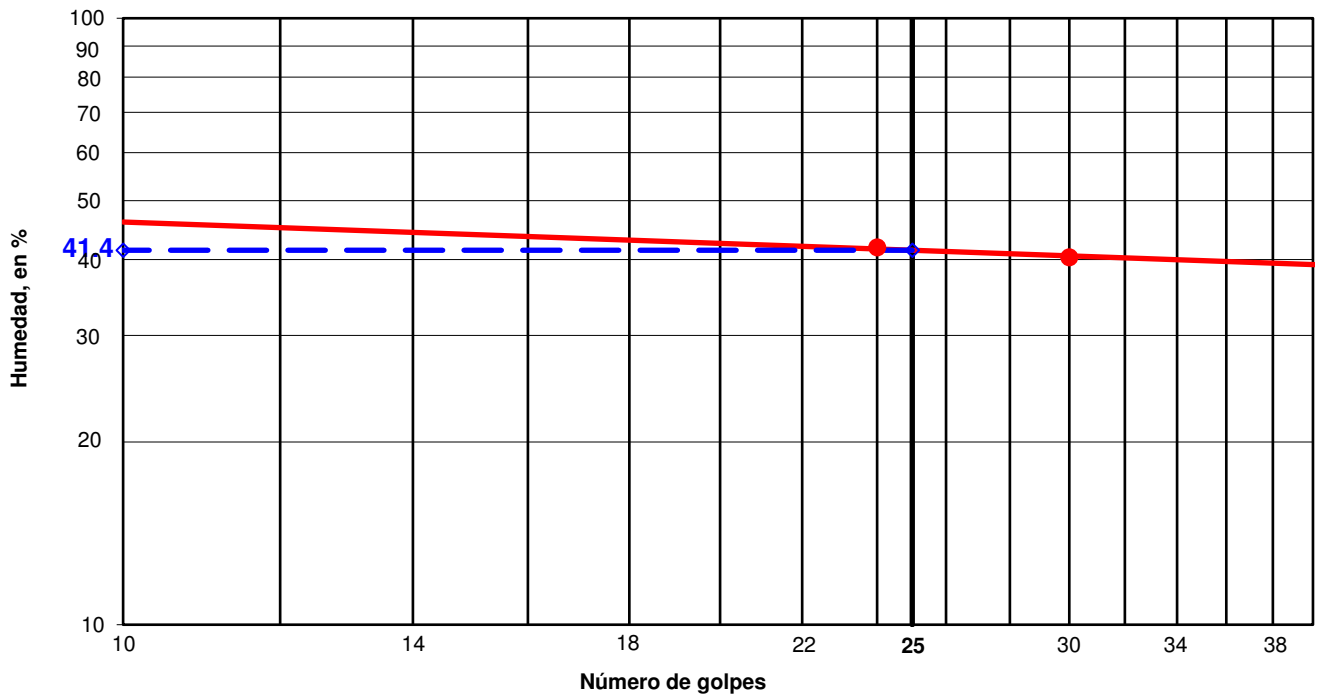
Muestra: ST-0.1.1 28.90-29.20 TP-6
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**30**
Humedad, en %:	41.9	40.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 27.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**41.4**
Límite plástico:	**27.2**
Índice de plasticidad:	**14.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

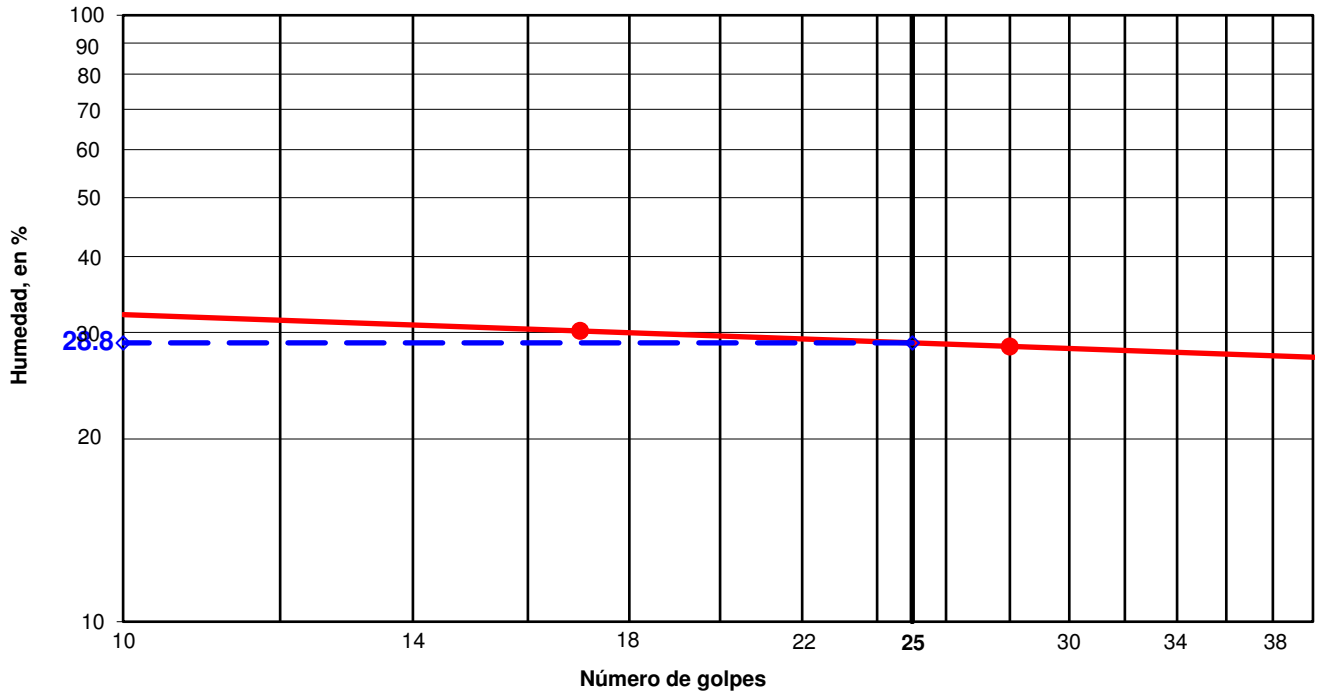
Muestra: ST-0.1.1 34.50-34.80 TP-8
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**28**
Humedad, en %:	30.2	28.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 17.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.8**
Límite plástico:	**17.1**
Índice de plasticidad:	**11.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

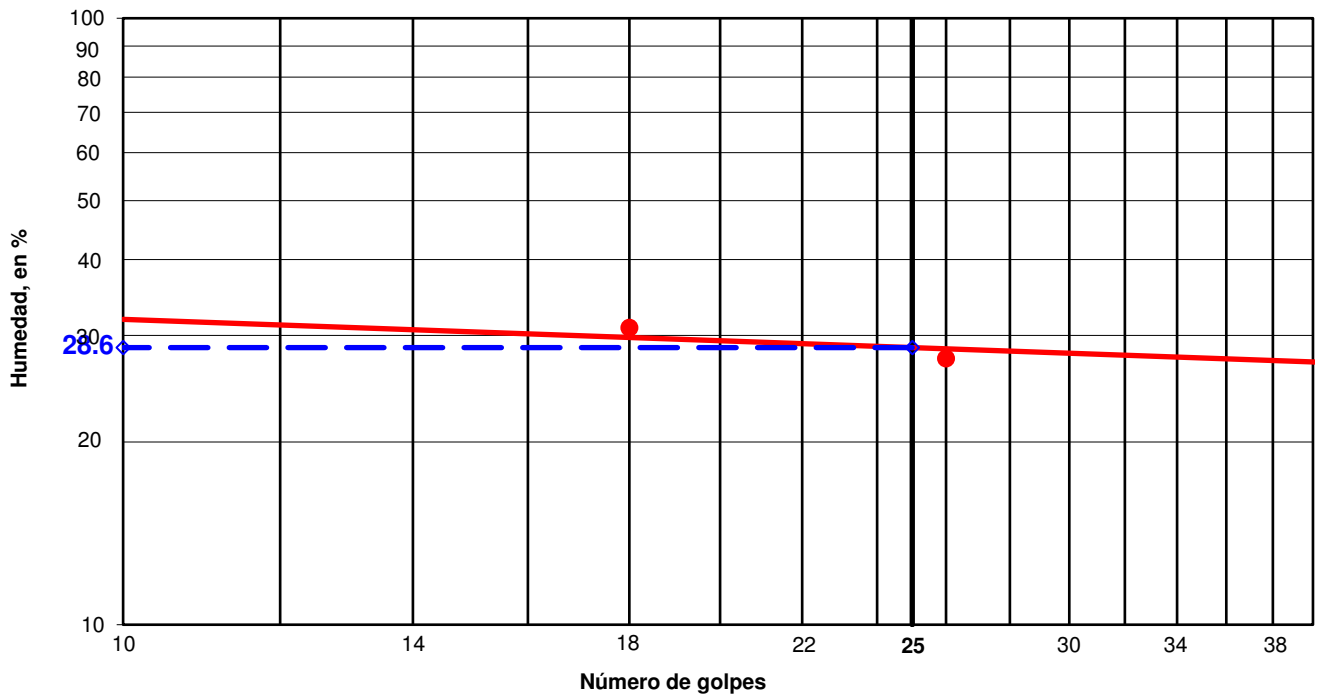
Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 45.00-45.20 MB-3
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**26**	**18**
Humedad, en %:	27.5	30.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 18.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.6**
Límite plástico:	**18.2**
Índice de plasticidad:	**10.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

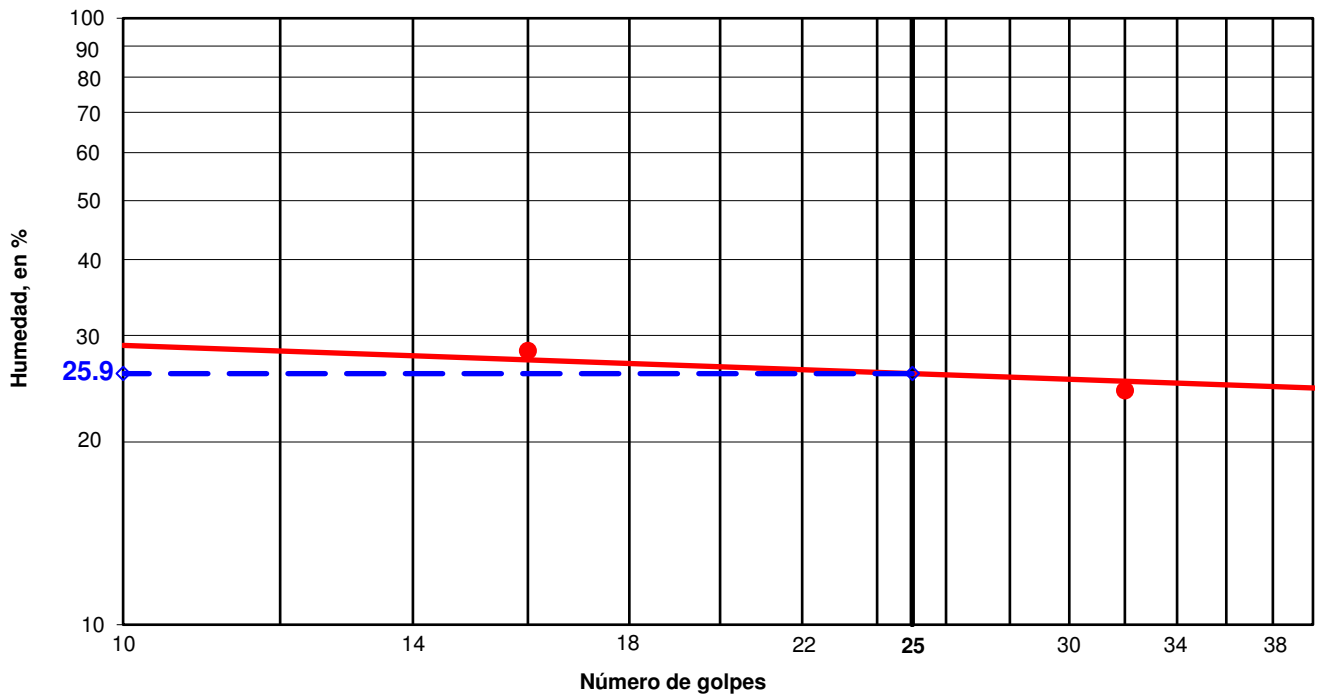
Muestra: ST-1.1 6.40-7.00 SPT-2
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**32**
Humedad, en %:	28.3	24.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**25.9**
Límite plástico:	**21.2**
Índice de plasticidad:	**4.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

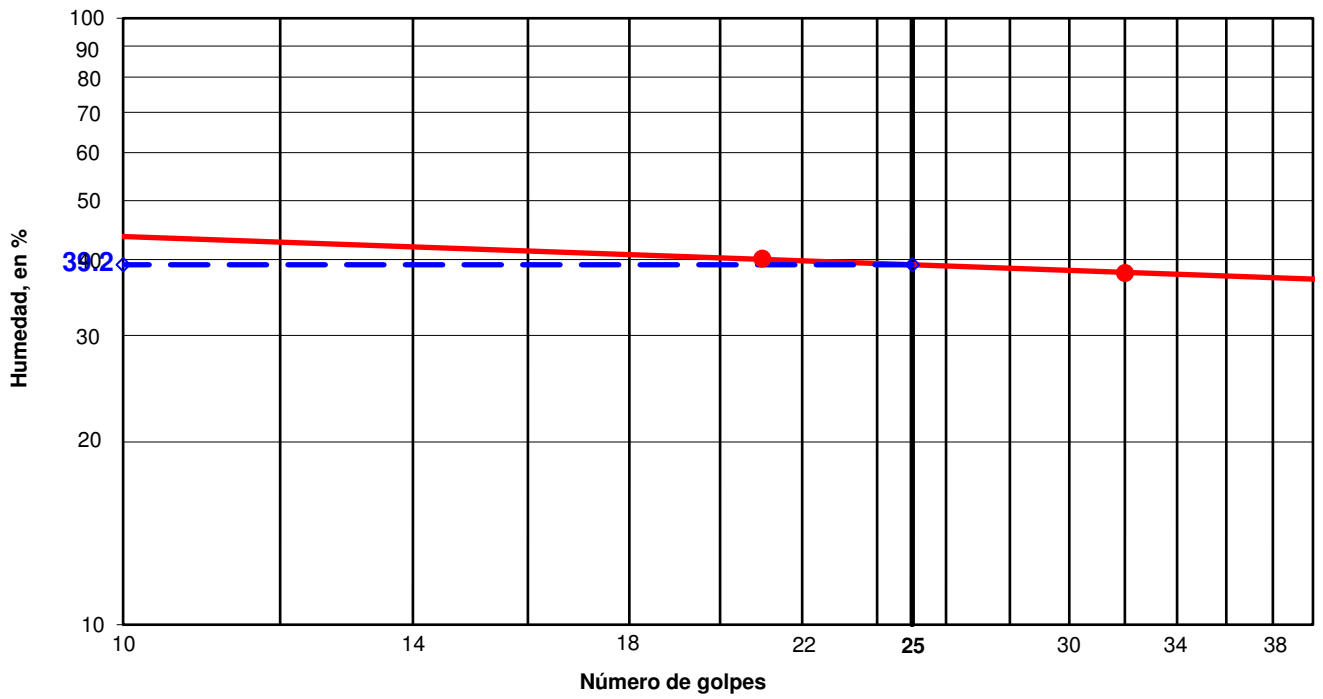
Muestra: ST-1.1 19.00-19.30 TP-3
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**21**	**32**
Humedad, en %:	40.1	38.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**39.2**
Límite plástico:	**23.0**
Índice de plasticidad:	**16.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

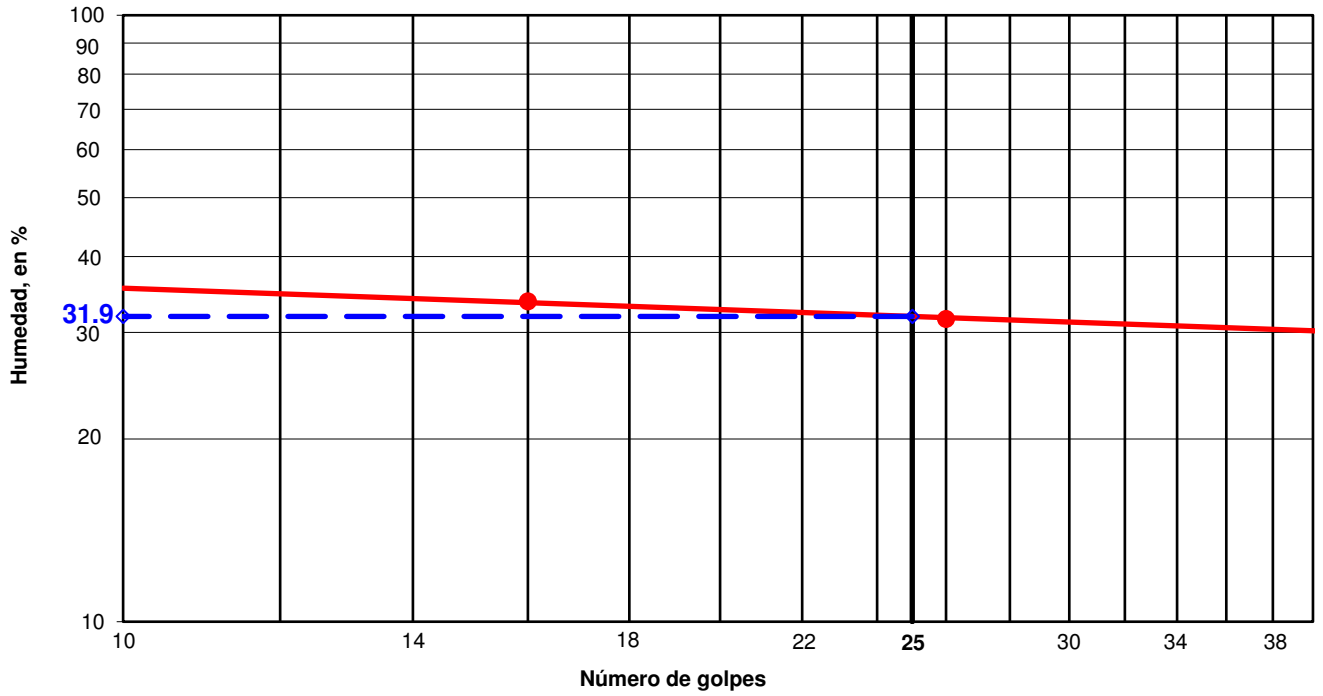
Muestra: ST-1.1 24.80-25.20 SPT-8
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**26**
Humedad, en %:	33.7	31.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**31.9**
Límite plástico:	**22.2**
Índice de plasticidad:	**9.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

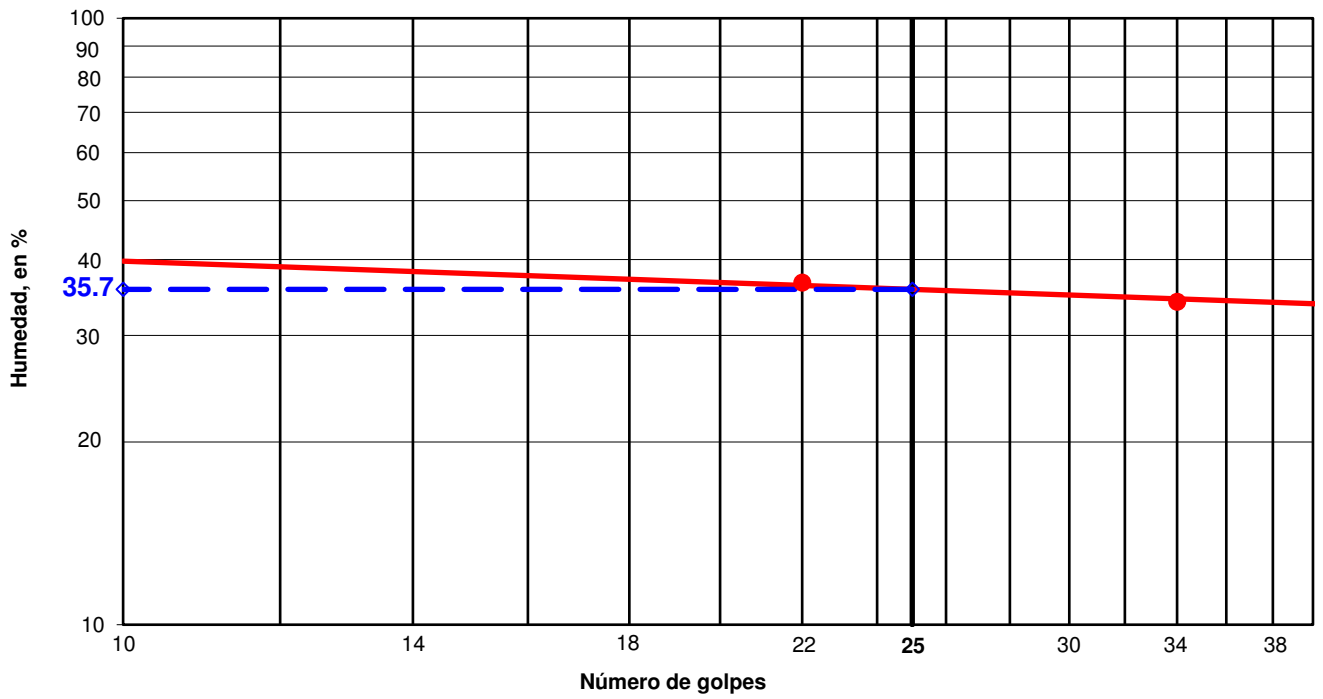
Muestra: ST-1.1 31.10-31.40 TP-6
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**34**	**22**
Humedad, en %:	34.1	36.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**35.7**
Límite plástico:	**23.5**
Índice de plasticidad:	**12.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

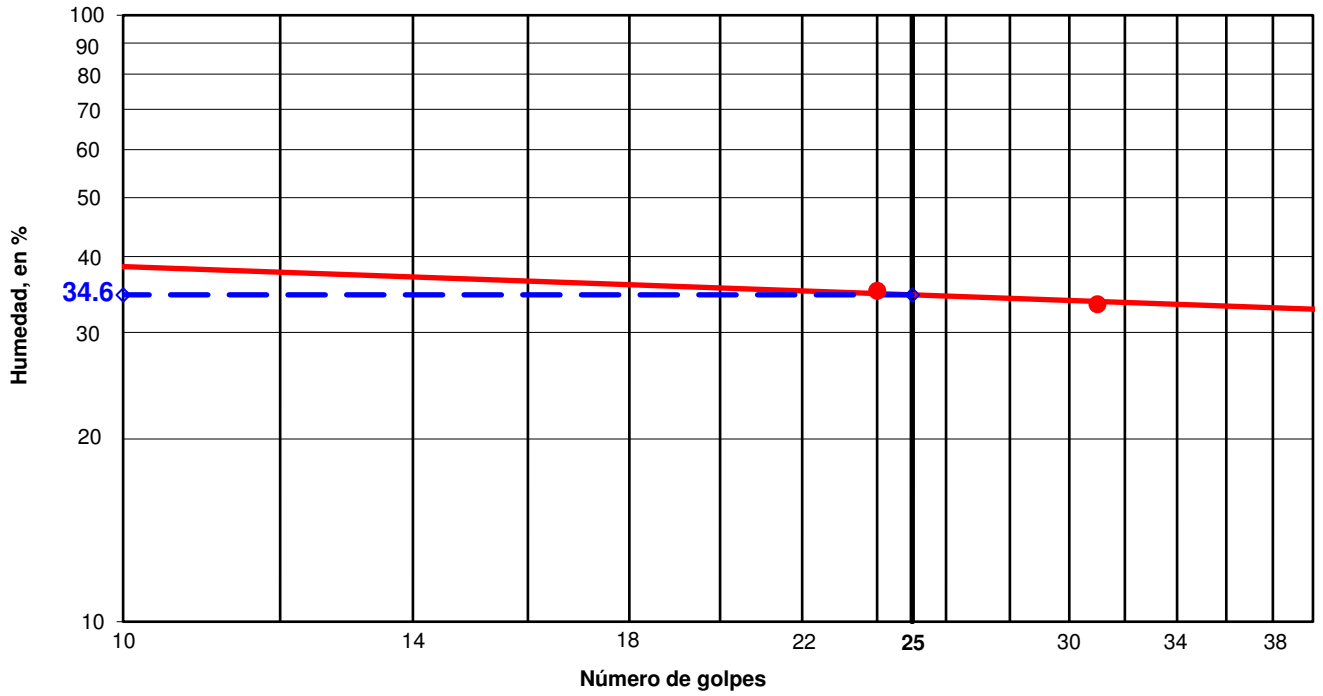
Muestra: ST-1.1 42.60-42.90 TP-8
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**31**	**24**
Humedad, en %:	33.4	35.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.7

RESULTADOS:

Límite líquido:	**34.6**
Límite plástico:	**22.7**
Índice de plasticidad:	**11.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

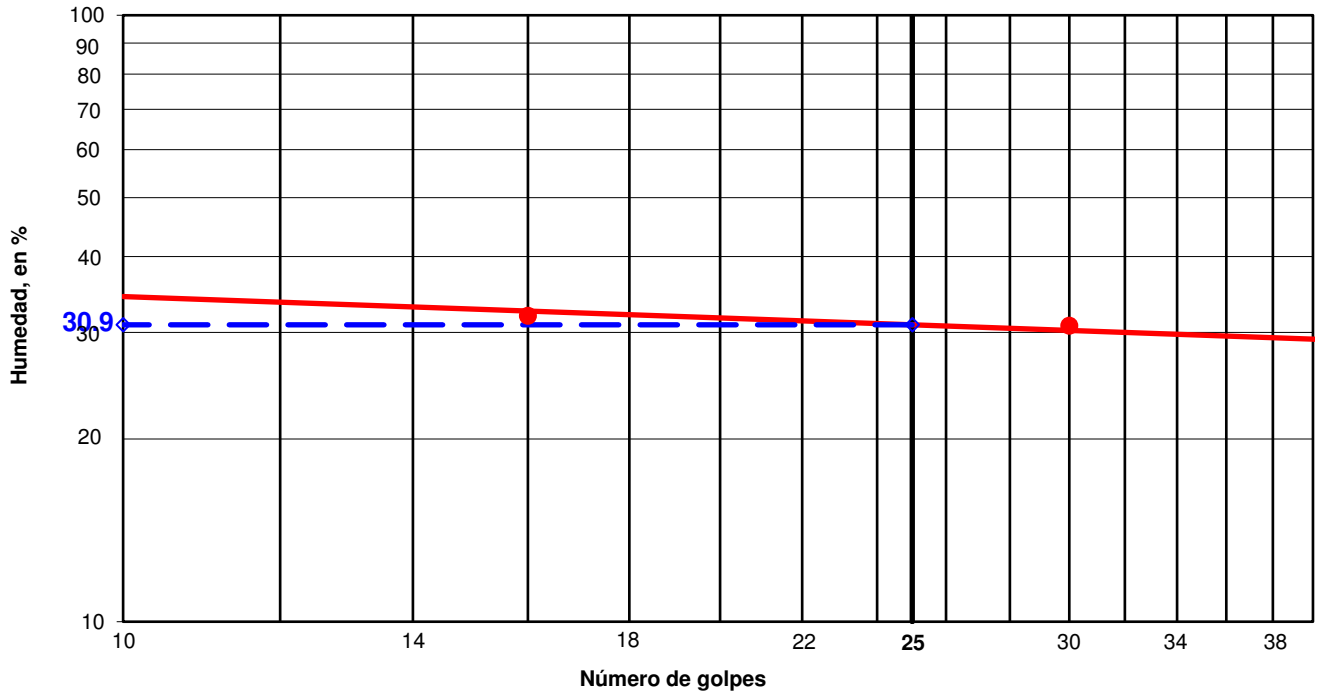
Muestra: ST-1.1 48.60-48.90 TP-10
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**30**
Humedad, en %:	32.0	30.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**30.9**
Límite plástico:	**22.0**
Índice de plasticidad:	**8.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

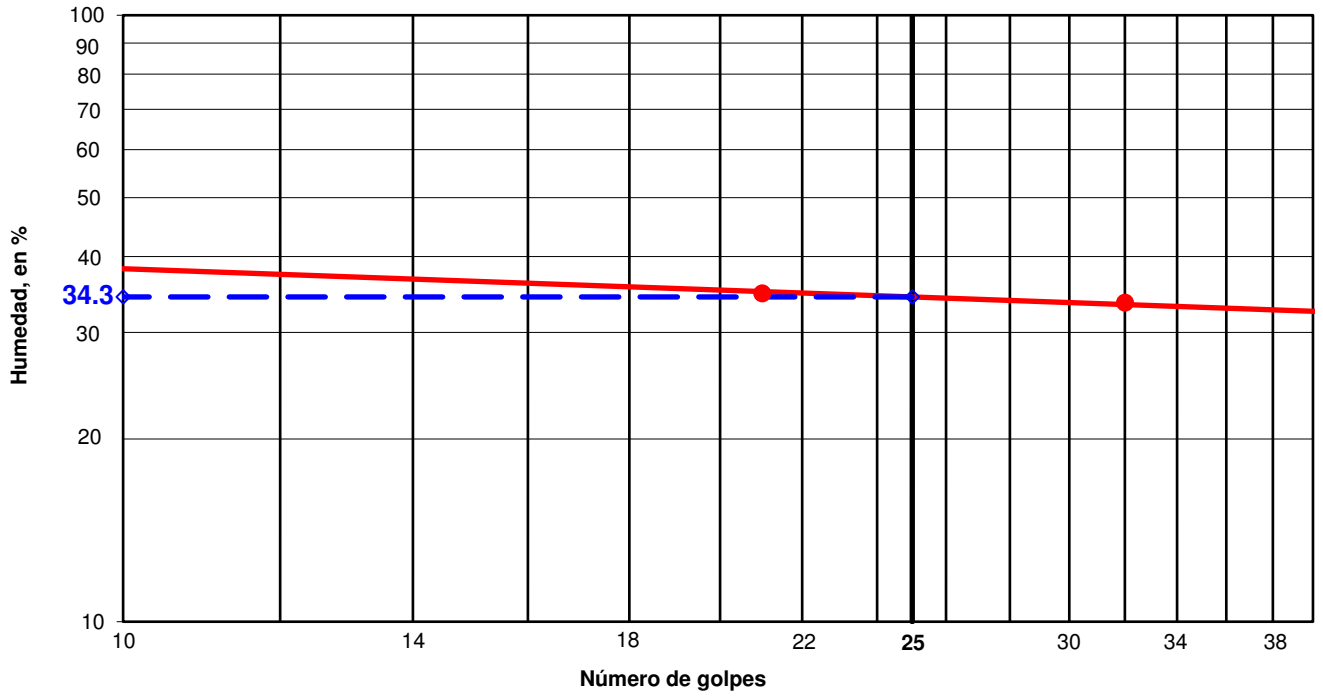
Muestra: ST-1.1 55.60-55.90 TP-12
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**32**	**21**
Humedad, en %:	33.6	34.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**34.3**
Límite plástico:	**20.9**
Índice de plasticidad:	**13.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

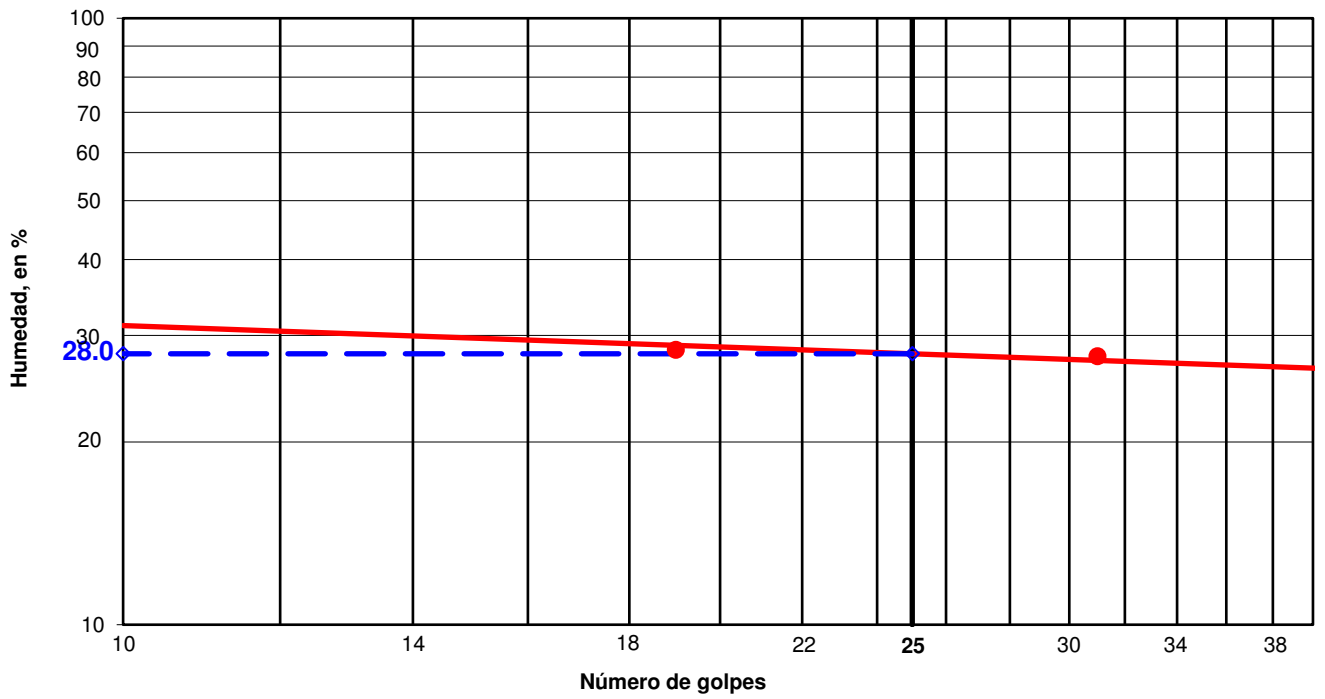
Muestra: SL-8.1 11.90-12.50 SPT-4
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**19**	**31**
Humedad, en %:	28.4	27.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 18.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.0**
Límite plástico:	**18.8**
Índice de plasticidad:	**9.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

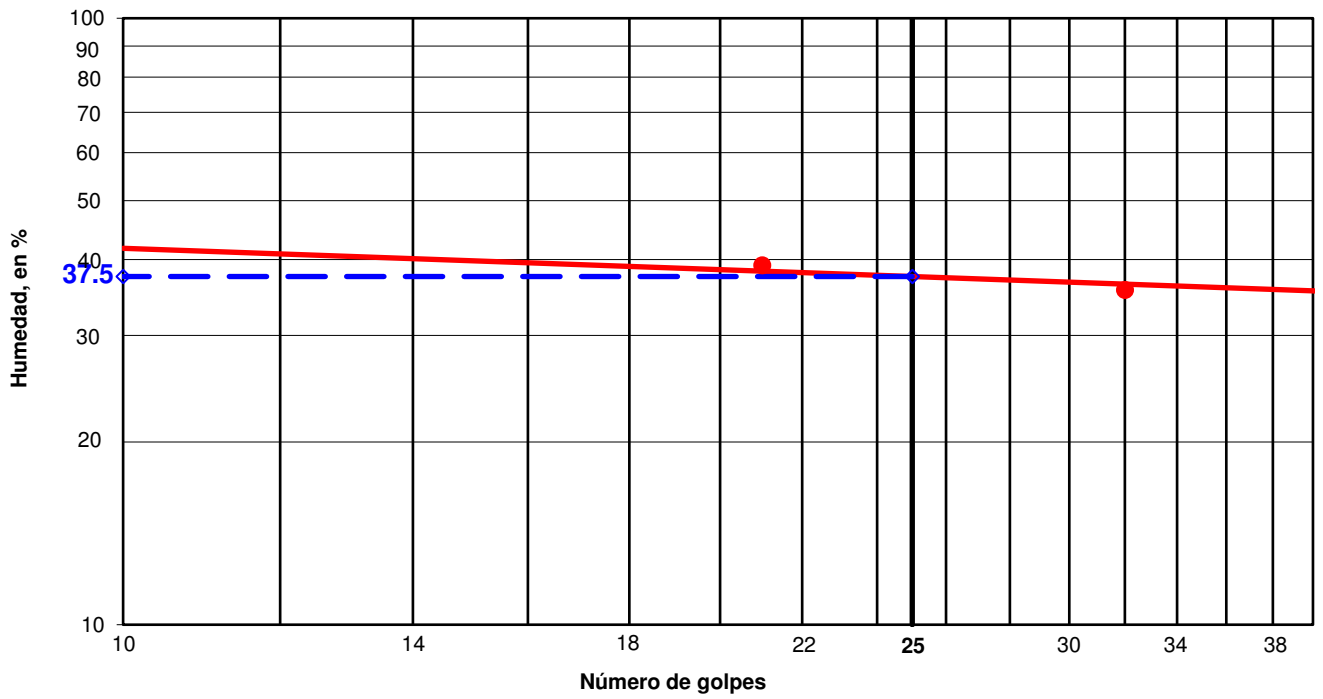
Muestra: SL-8.1 19.00-19.60 SPT-6
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**32**	**21**
Humedad, en %:	35.6	39.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.7

RESULTADOS:

Límite líquido:	**37.5**
Límite plástico:	**22.7**
Índice de plasticidad:	**14.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

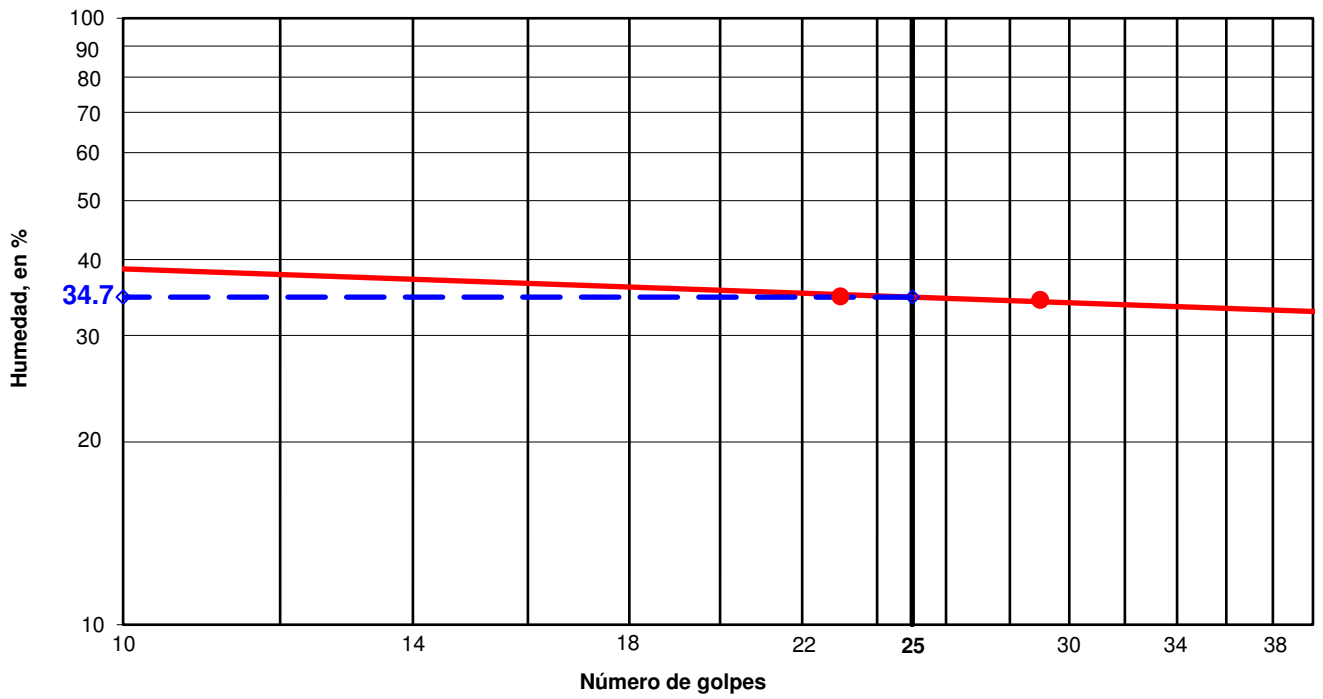
Muestra: SL-8.1 20.00-20.60 TP-1
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**23**	**29**
Humedad, en %:	34.8	34.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 28.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**34.7**
Límite plástico:	**28.5**
Índice de plasticidad:	**6.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

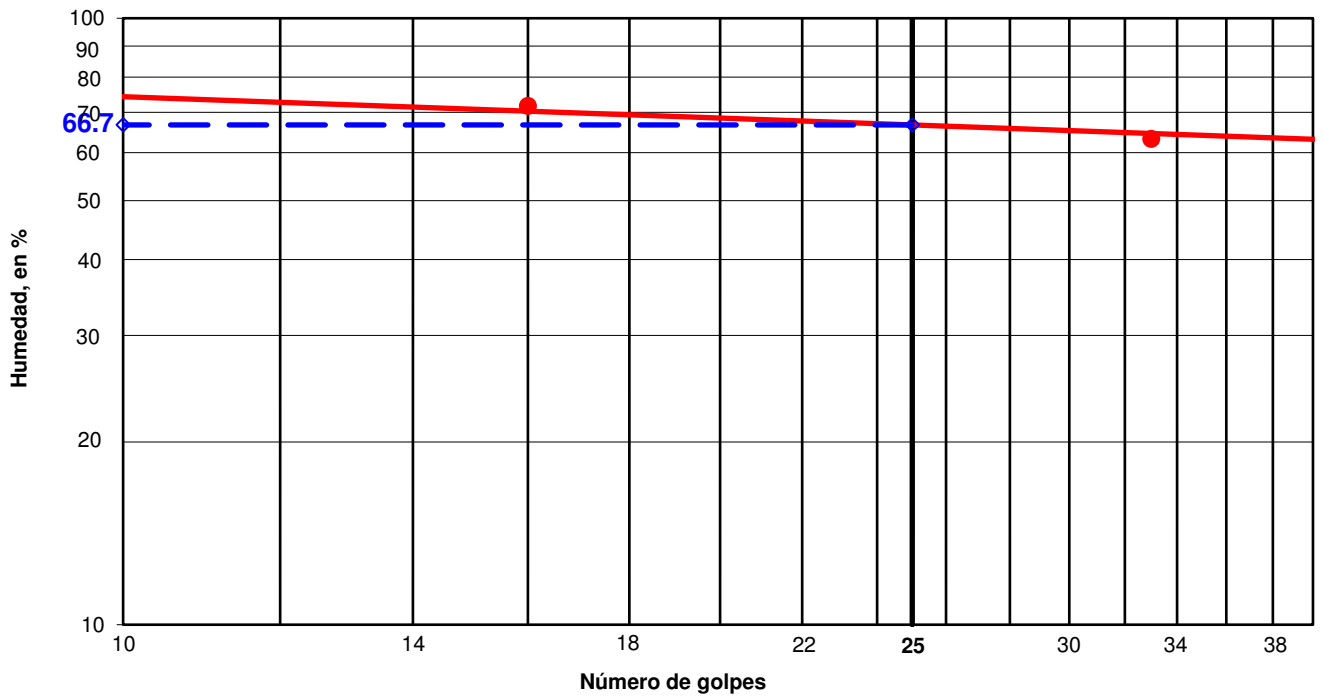
Muestra: SL-8.1 23.70-24.00 TP-2
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**33**
Humedad, en %:	71.7	63.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 31.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**66.7**
Límite plástico:	**31.0**
Índice de plasticidad:	**35.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

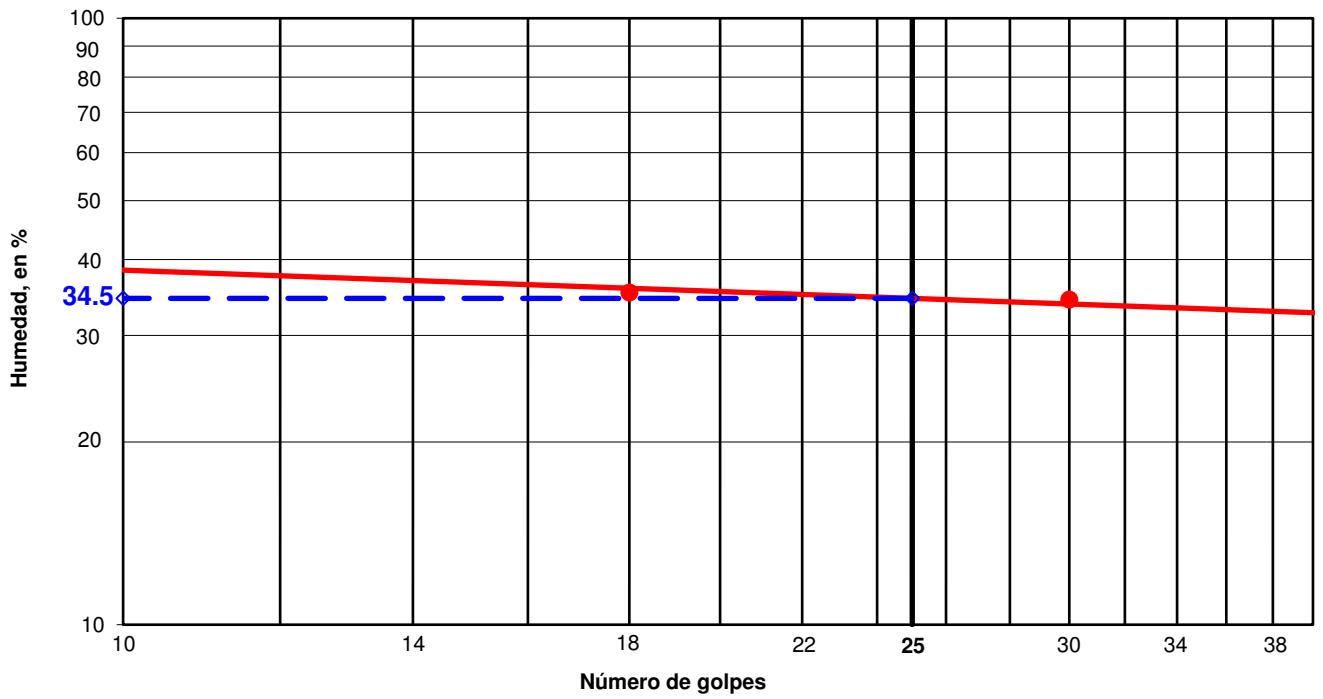
Muestra: SL-8.1 28.30-28.70 SPT-9
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**30**
Humedad, en %:	35.3	34.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.7

RESULTADOS:

Límite líquido:	**34.5**
Límite plástico:	**20.7**
Índice de plasticidad:	**13.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

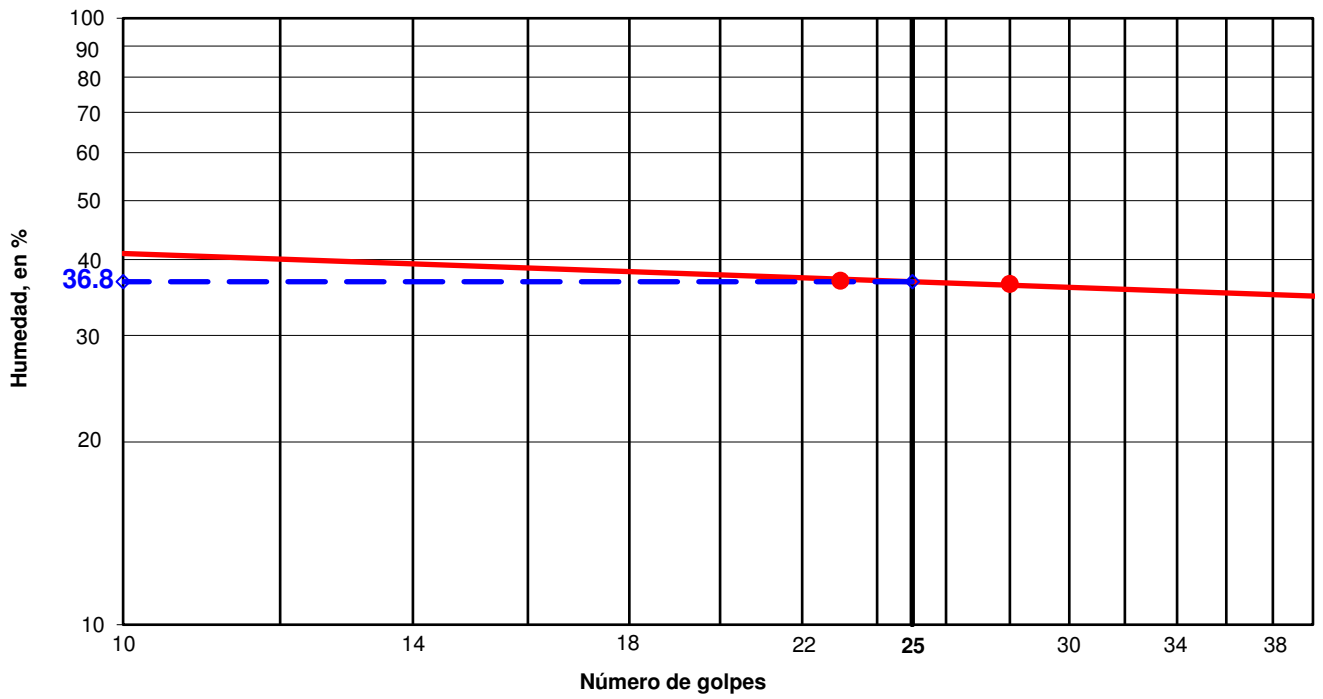
Muestra: SL-8.1 31.50-31.80 SPT-10
Fecha: 18 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**28**	**23**
Humedad, en %:	36.5	36.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**36.8**
Límite plástico:	**22.9**
Índice de plasticidad:	**13.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

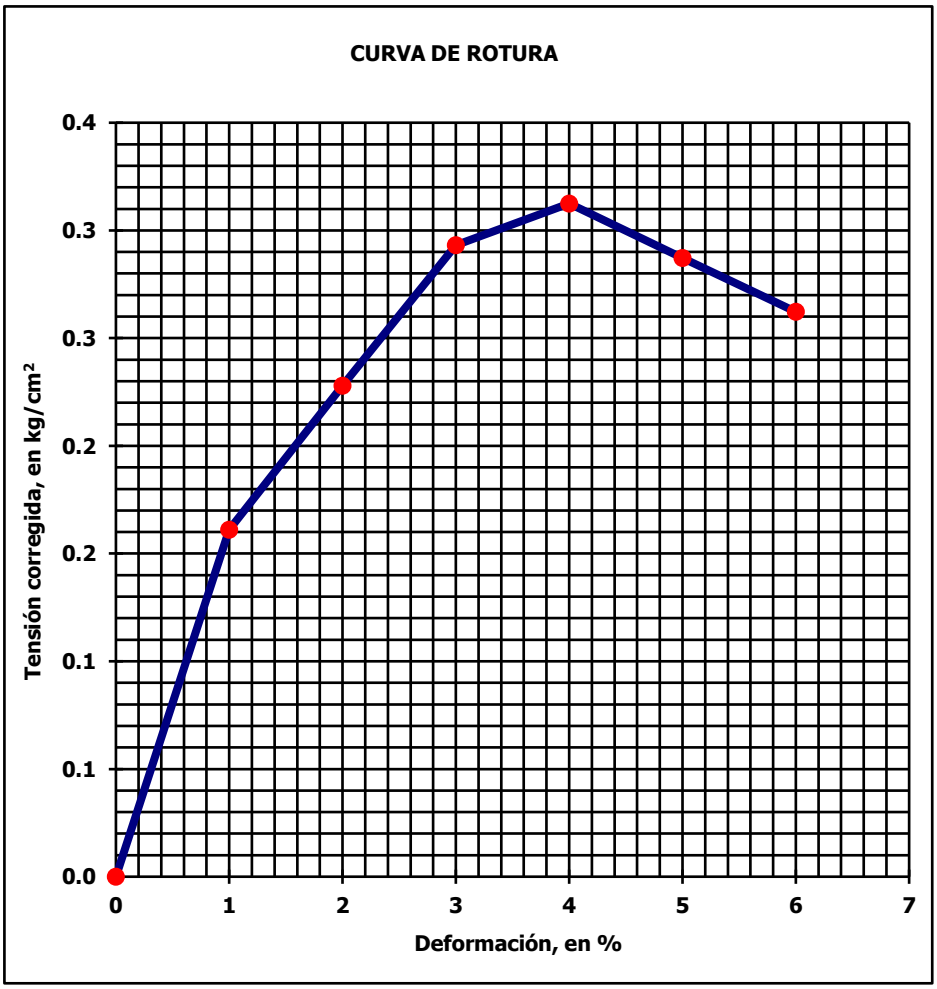
Muestra: ST-0.1.1 16.70-17.00 TP-2
Fecha: 12 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.4**	**14.8**	**15.8**	1.884	0.3
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**7.0**	**31**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.2
2	0.2
3	0.3
4	0.3
5	0.3
6	0.3



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada [X] Remoldeada [ ]

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

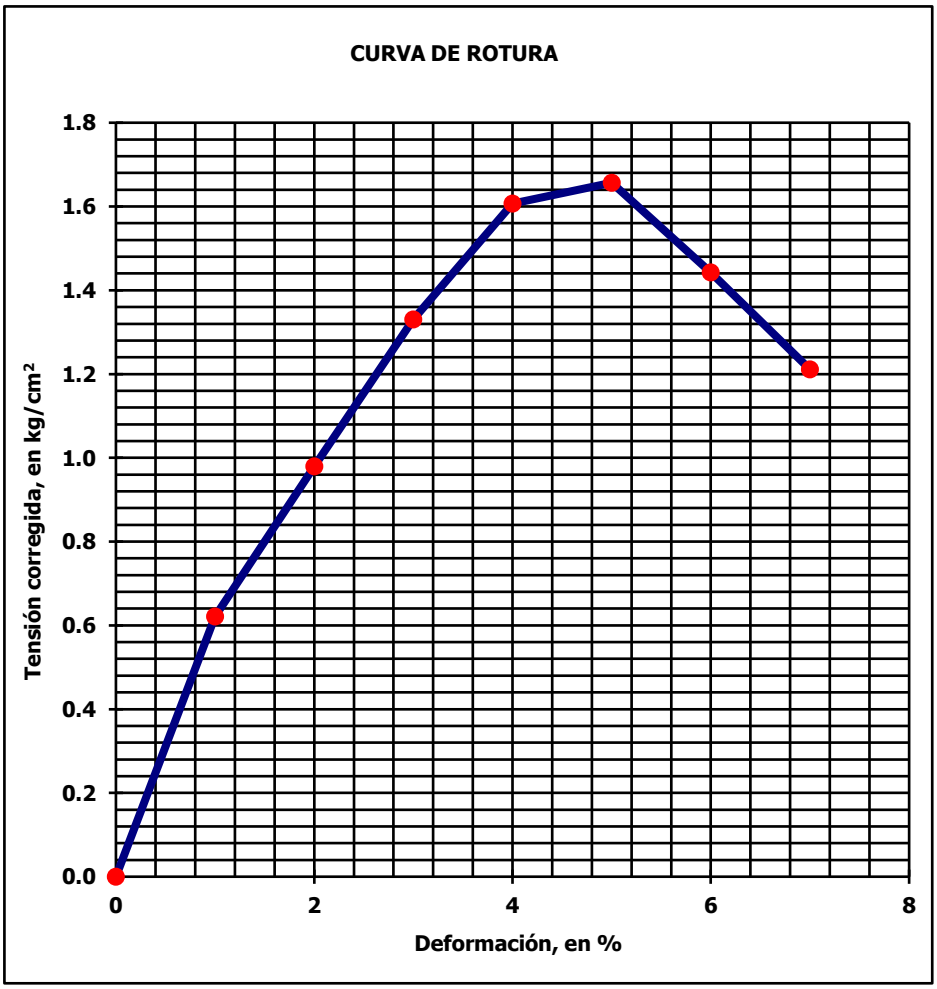
Muestra: ST-0.1.1 25.90-26.10 TP-5
Fecha: 12 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.4**	**14.8**	**23.2**	1.693	1.7
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**5.0**	**162**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.6
2	1.0
3	1.3
4	1.6
5	1.7
6	1.4
7	1.2



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada [X] Remoldeada [ ]

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

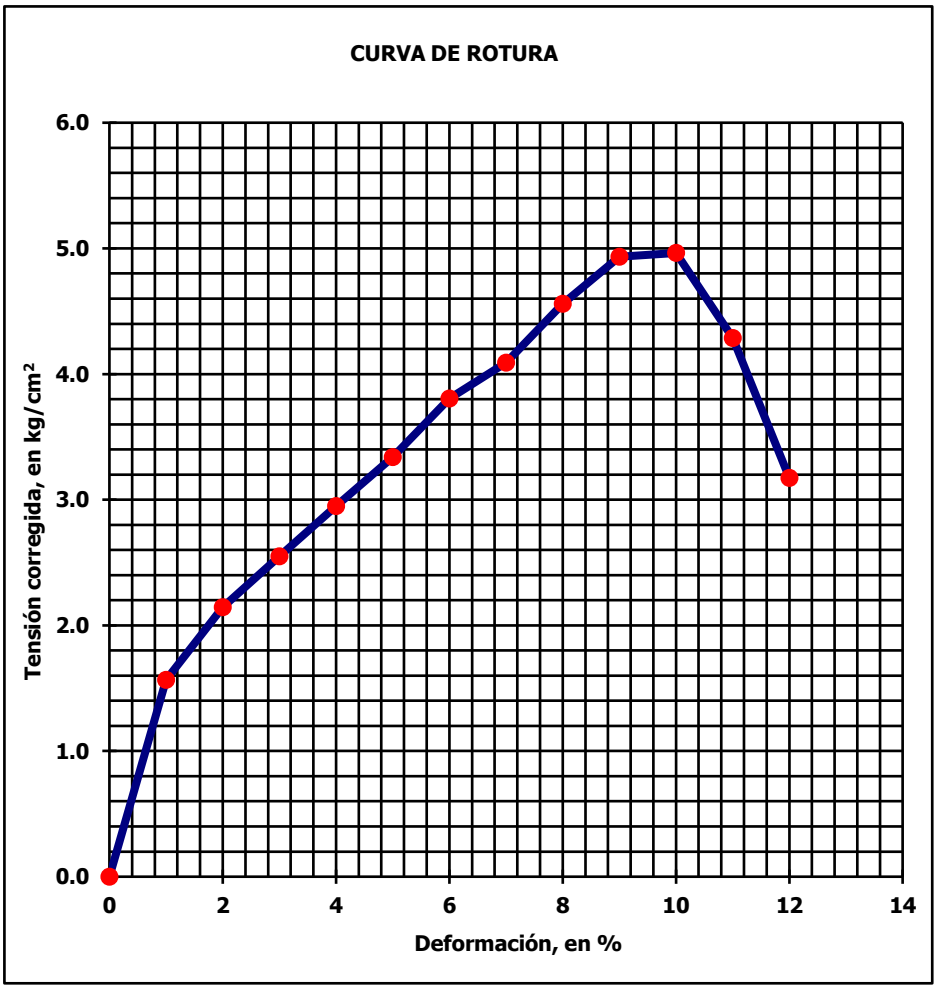
Muestra: ST-1.1 24.00-24.30 TP-4
Fecha: 12 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.4**	**14.9**	**25.2**	1.731	5.0
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.999	**10.0**	**487**

Deformación en %	**Tensión corregida en kg/cm^2**
0	0.0
1	1.6
2	2.1
3	2.6
4	2.9
5	3.3
6	3.8
7	4.1
8	4.6
9	4.9
10	5.0
11	4.3
12	3.2



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☑ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

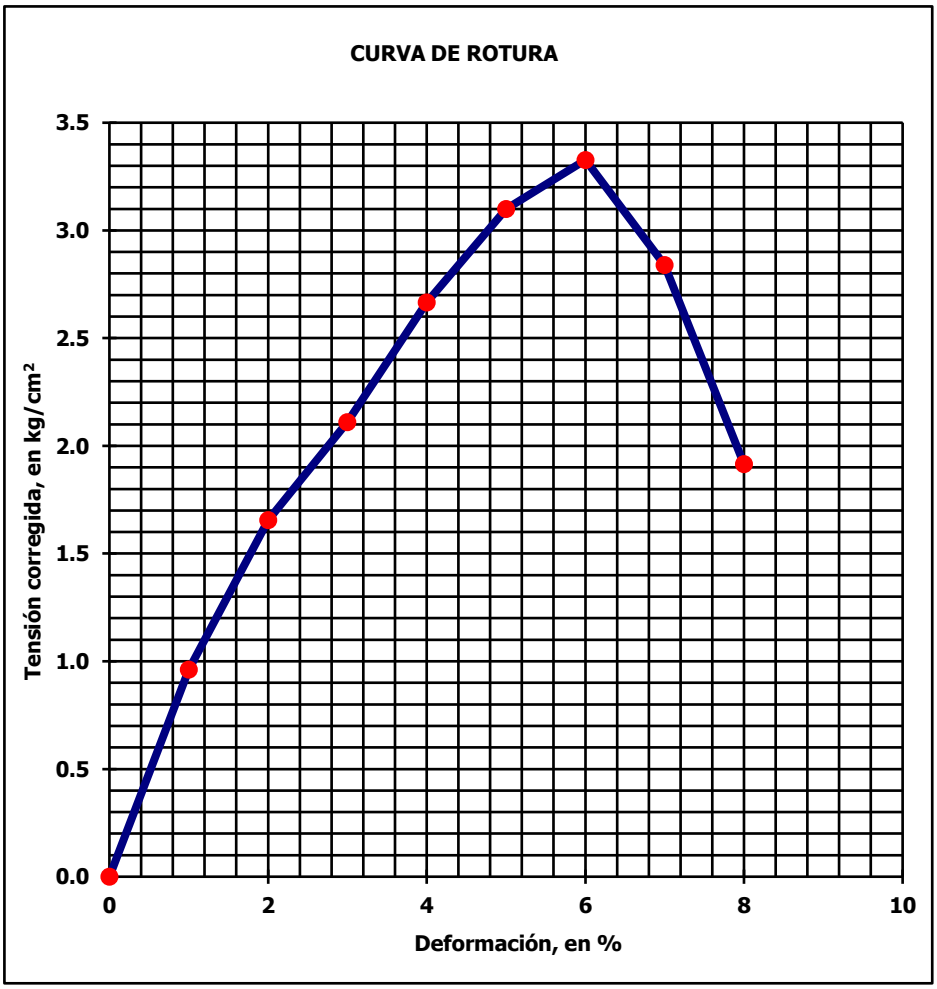
Muestra: ST-1.1 31.10-31.40 TP-6
Fecha: 12 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.4**	**14.2**	**14.5**	1.849	3.3
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.005	**6.0**	**326**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	1.0
2	1.7
3	2.1
4	2.7
5	3.1
6	3.3
7	2.8
8	1.9



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada [X] Remoldeada [ ]

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

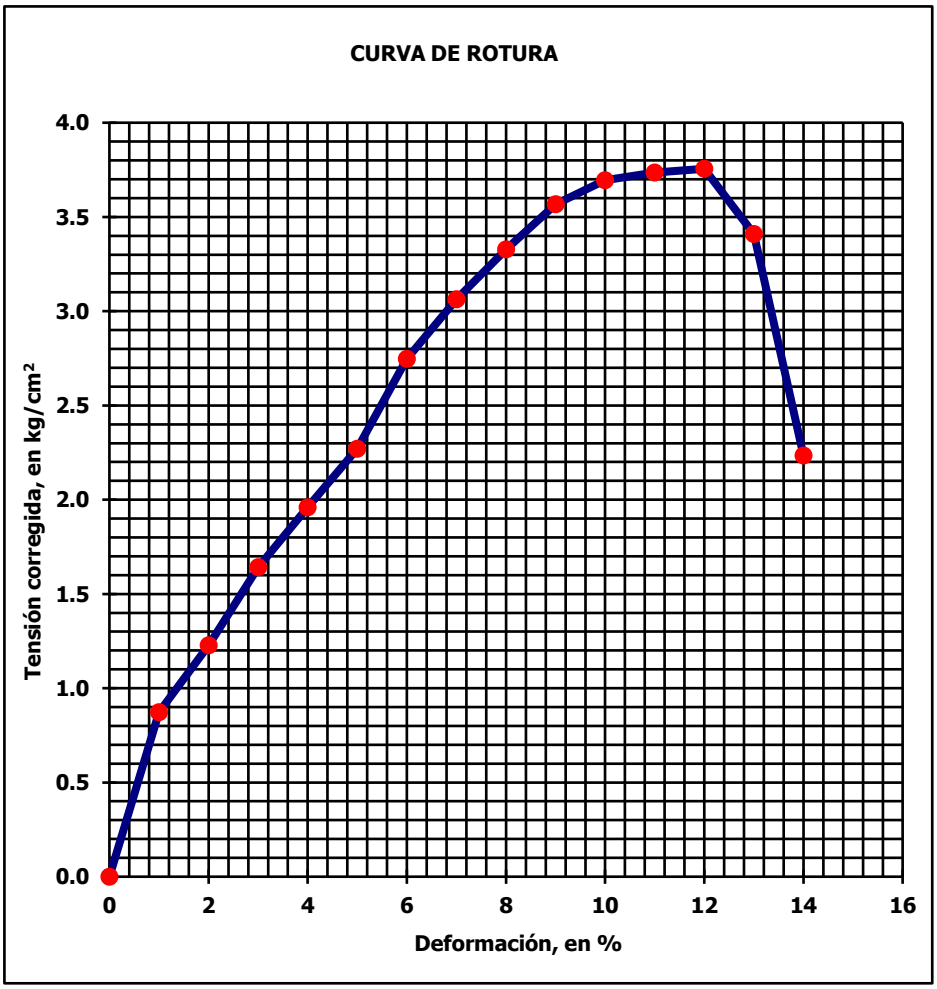
Muestra: ST-1.1 42.60-42.90 TP-8
Fecha: 12 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.4**	**14.5**	**17.0**	1.940	3.8
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.002	**12.0**	**368**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.9
2	1.2
3	1.6
4	2.0
5	2.3
6	2.7
7	3.1
8	3.3
9	3.6
10	3.7
11	3.7
12	3.8
13	3.4
14	2.2



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

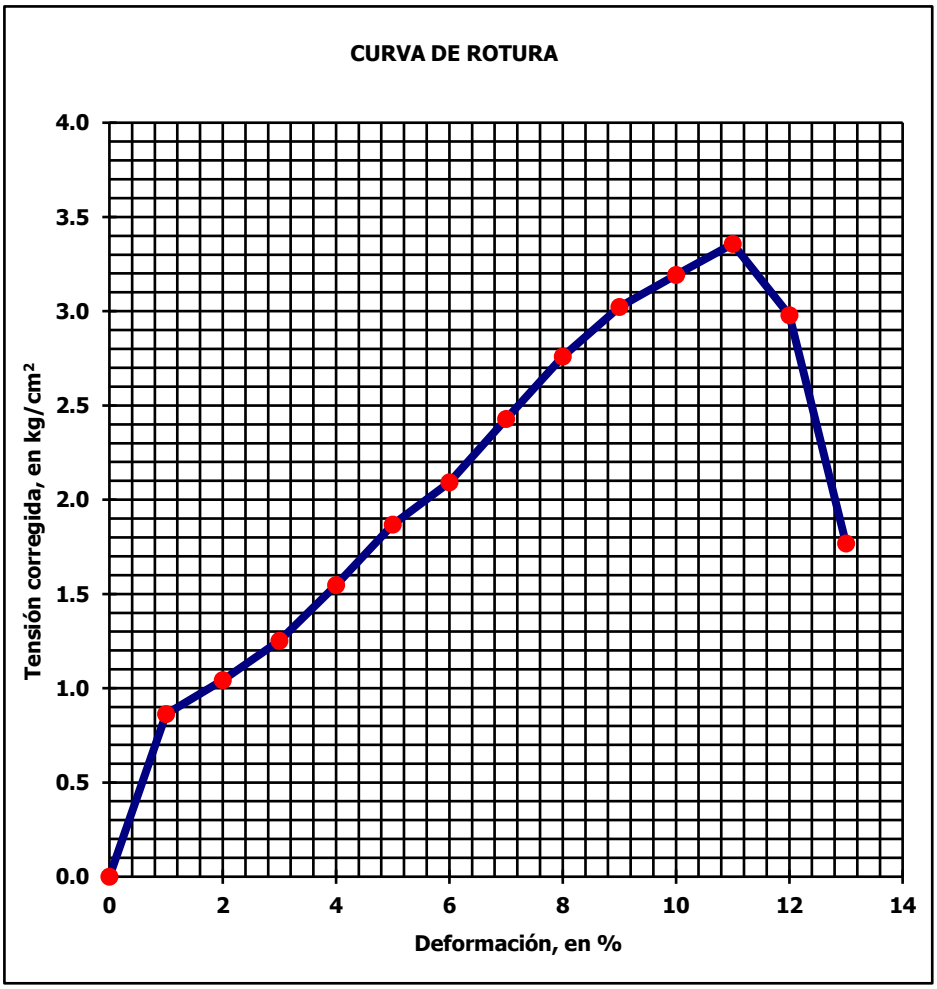
Muestra: SL-8.1 20.00-20..60 TP
Fecha: 12 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**6.3**	**13.2**	**20.9**	1.798	3.4
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.995	**11.0**	**329**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.9
2	1.0
3	1.3
4	1.5
5	1.9
6	2.1
7	2.4
8	2.8
9	3.0
10	3.2
11	3.4
12	3.0
13	1.8



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☒ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

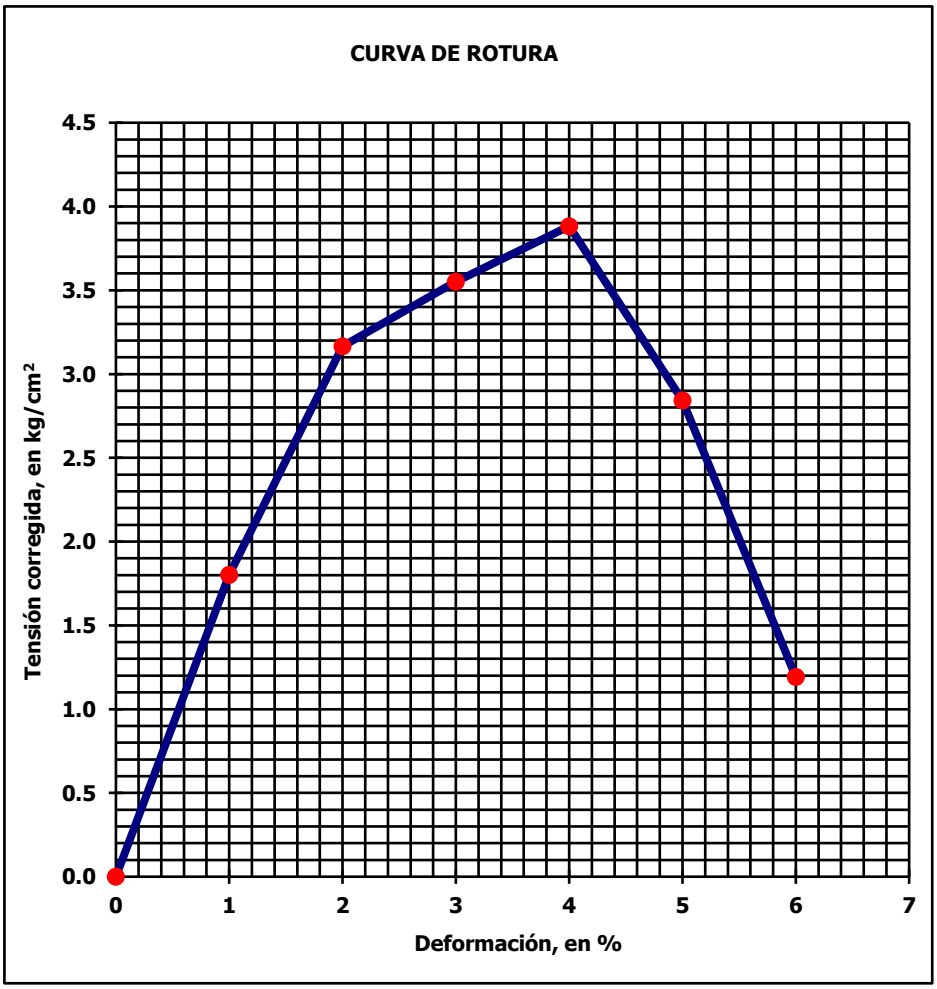
Muestra: SL-8.1 26.30-26.70 TP-3
Fecha: 12 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.3**	**14.8**	**25.9**	1.637	3.9
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.998	**4.0**	**381**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	1.8
2	3.2
3	3.6
4	3.9
5	2.8
6	1.2



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 20.20-20.45 TP-3
Fecha: 19 de diciembre de 2023

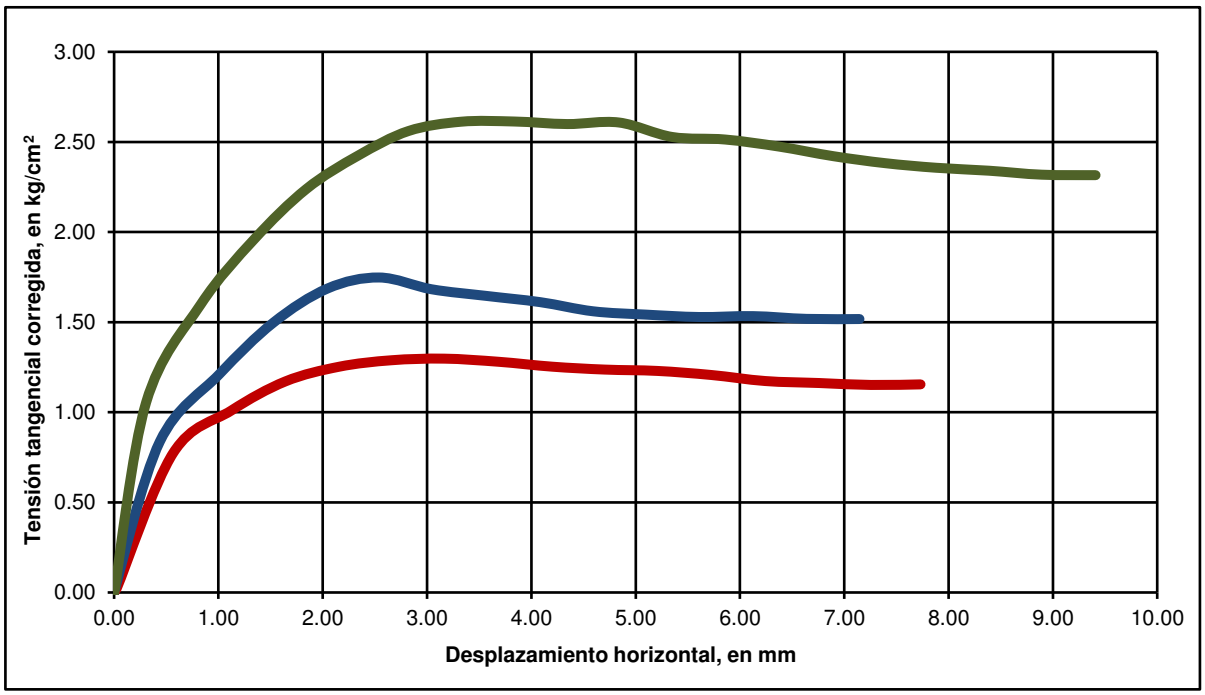
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo sin consolidar y sin drenar (UU)
Velocidad de rotura, en mm/min: 1.500

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	18.3	18.1	18.5
Humedad final, en %	17.6	18.0	17.9
Densidad húmeda, en g/cm^3	1.915	1.938	1.928
Densidad seca, en g/cm^3	1.628	1.642	1.636
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**3.16**	**2.54**	**3.84**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.09	2.14	3.32
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	1.30	1.75	2.61
Tensiones normales corregidas, en kPa	**107**	**210**	**326**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**127**	**171**	**256**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**30.59**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.60**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

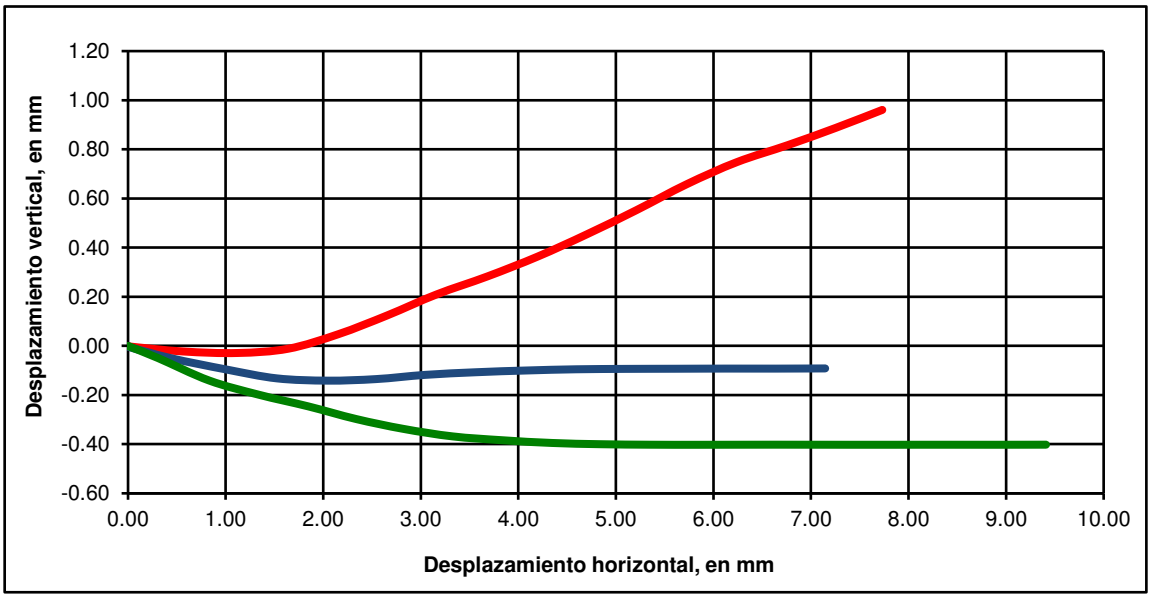
Muestra: ST-0.1.1 20.20-20.45 TP-3
Fecha: 19 de diciembre de 2023

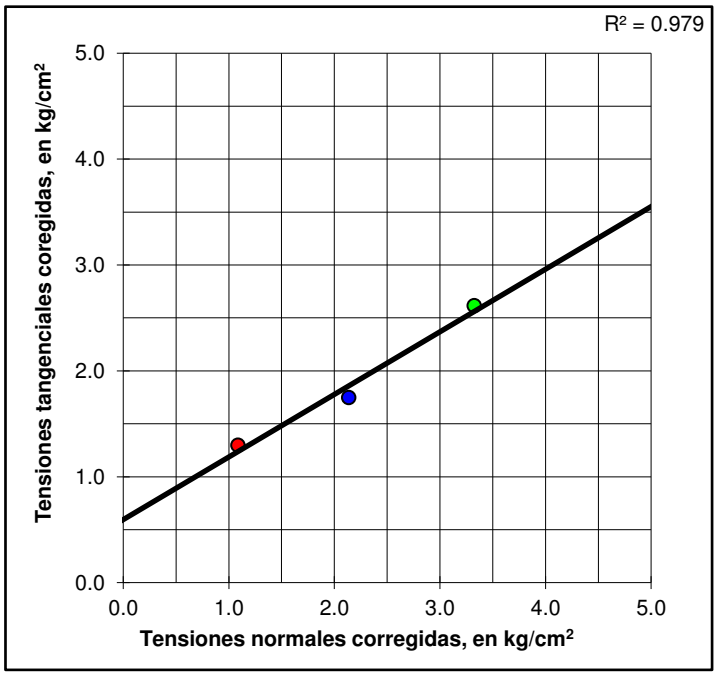
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 19.00-19.30 TP-3
Fecha: 20 de diciembre de 2023

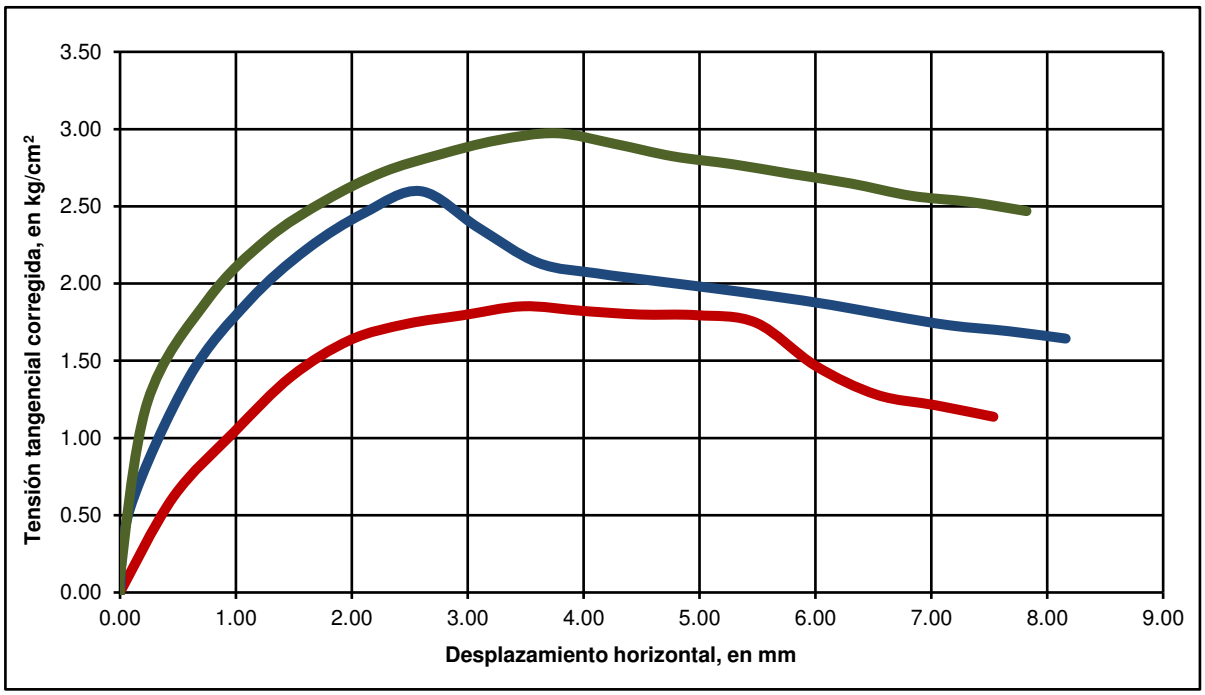
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo sin consolidar y sin drenar (UU)
Velocidad de rotura, en mm/min: 1.500

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	17.4	17.3	17.7
Humedad final, en %	16.5	16.7	17.0
Densidad húmeda, en g/cm^3	1.944	1.976	1.978
Densidad seca, en g/cm^3	1.669	1.694	1.690
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**3.47**	**2.59**	**3.76**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.10	2.14	3.32
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	1.85	2.60	2.97
Tensiones normales corregidas, en kPa	**108**	**210**	**325**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**182**	**255**	**292**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**26.60**
Cohesión, en kg/cm^2			**1.38**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

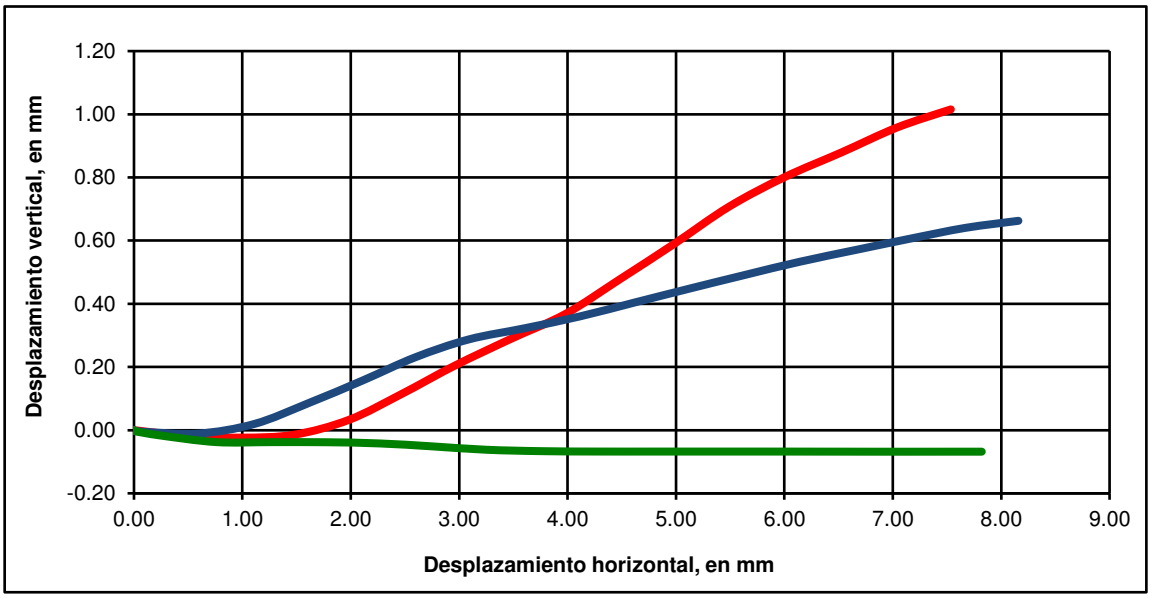
Muestra: ST-1.1 19.00-19.30 TP-3
Fecha: 20 de diciembre de 2023

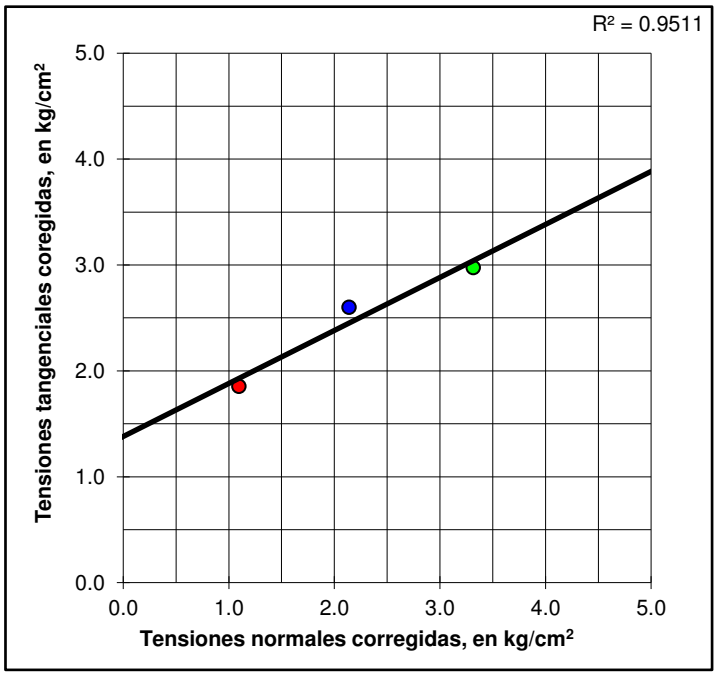
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 45.60-45.90 TP-9
Fecha: 20 de diciembre de 2023

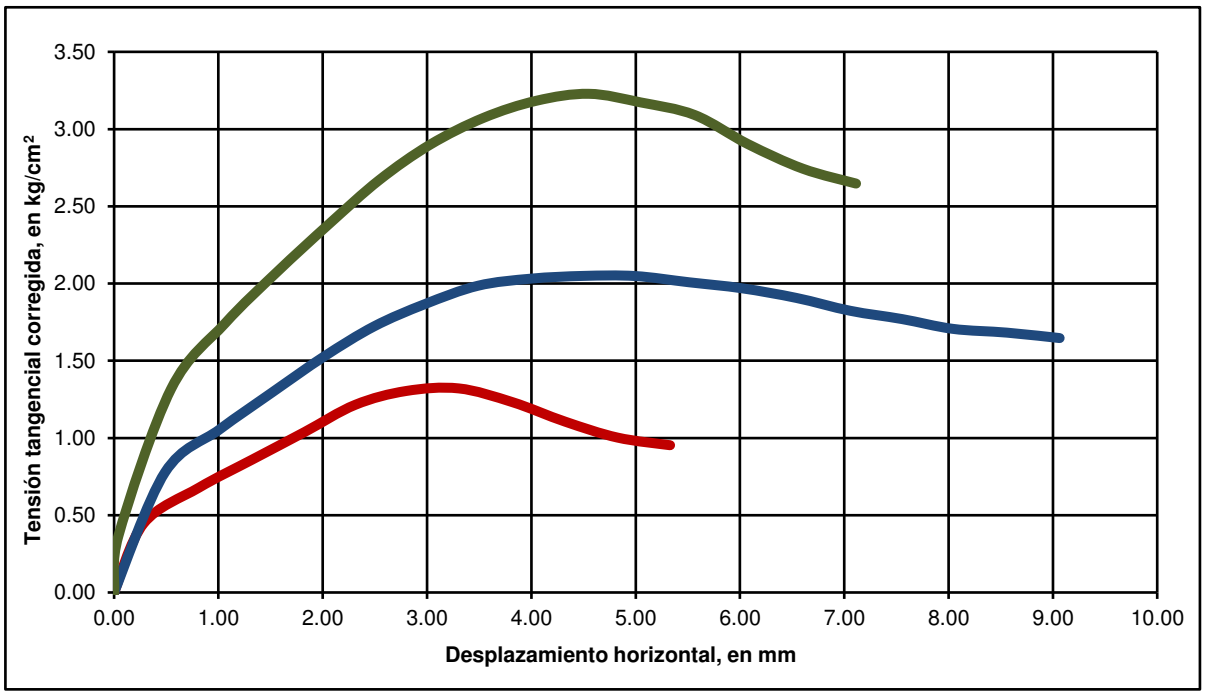
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo sin consolidar y sin drenar (UU)
Velocidad de rotura, en mm/min: 1.500

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	15.3	15.6	16.1
Humedad final, en %	14.4	14.0	14.4
Densidad húmeda, en g/cm^3	1.946	1.946	2.006
Densidad seca, en g/cm^3	1.701	1.707	1.753
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**3.30**	**4.50**	**4.55**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.09	2.26	3.39
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	1.32	2.05	3.23
Tensiones normales corregidas, en kPa	**107**	**221**	**333**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**130**	**201**	**317**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**39.62**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.34**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

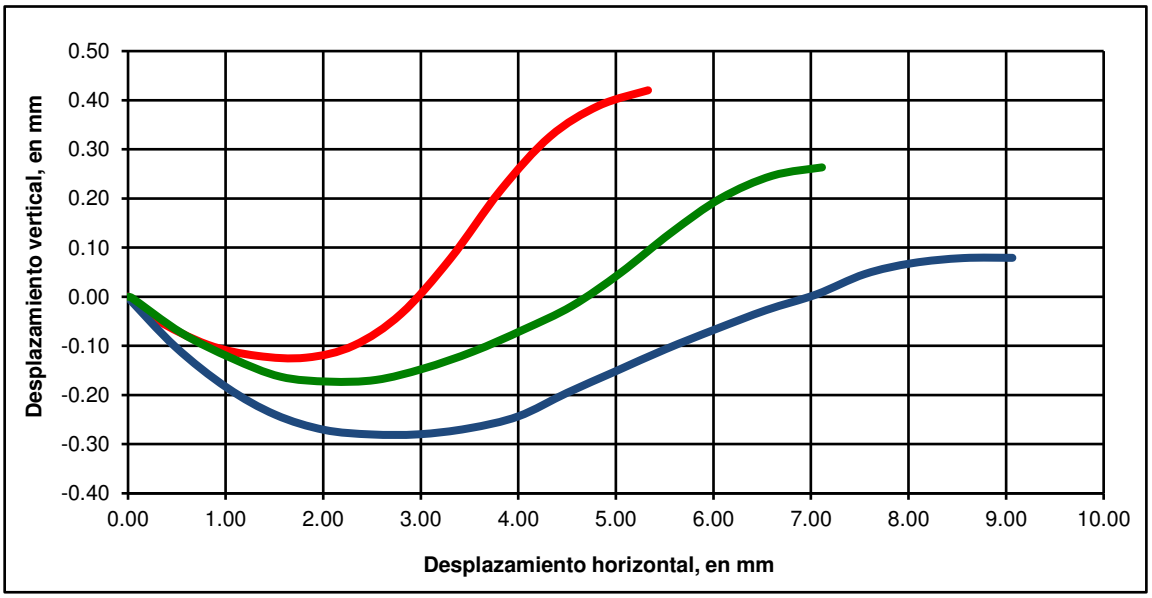
Muestra: ST-1.1 45.60-45.90 TP-9
Fecha: 20 de diciembre de 2023

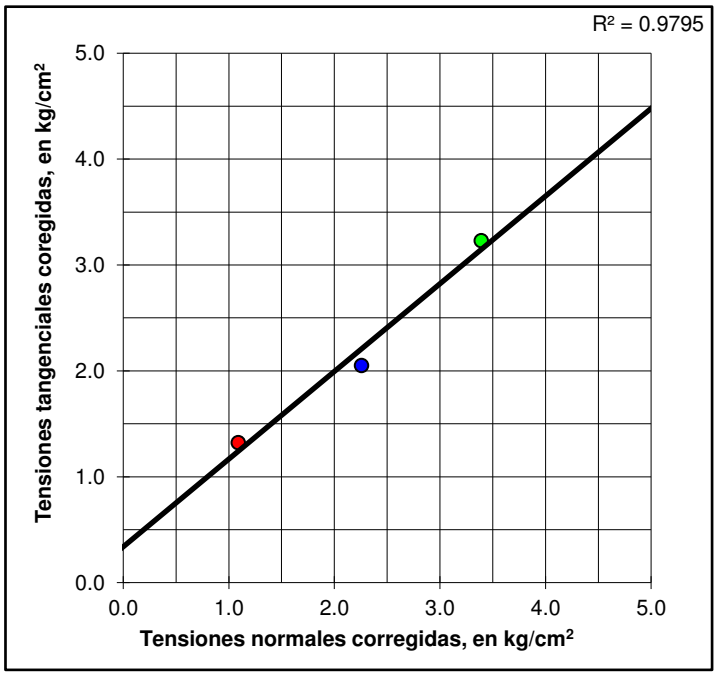
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 23.70-24.00 TP-2
Fecha: 21 de diciembre de 2023

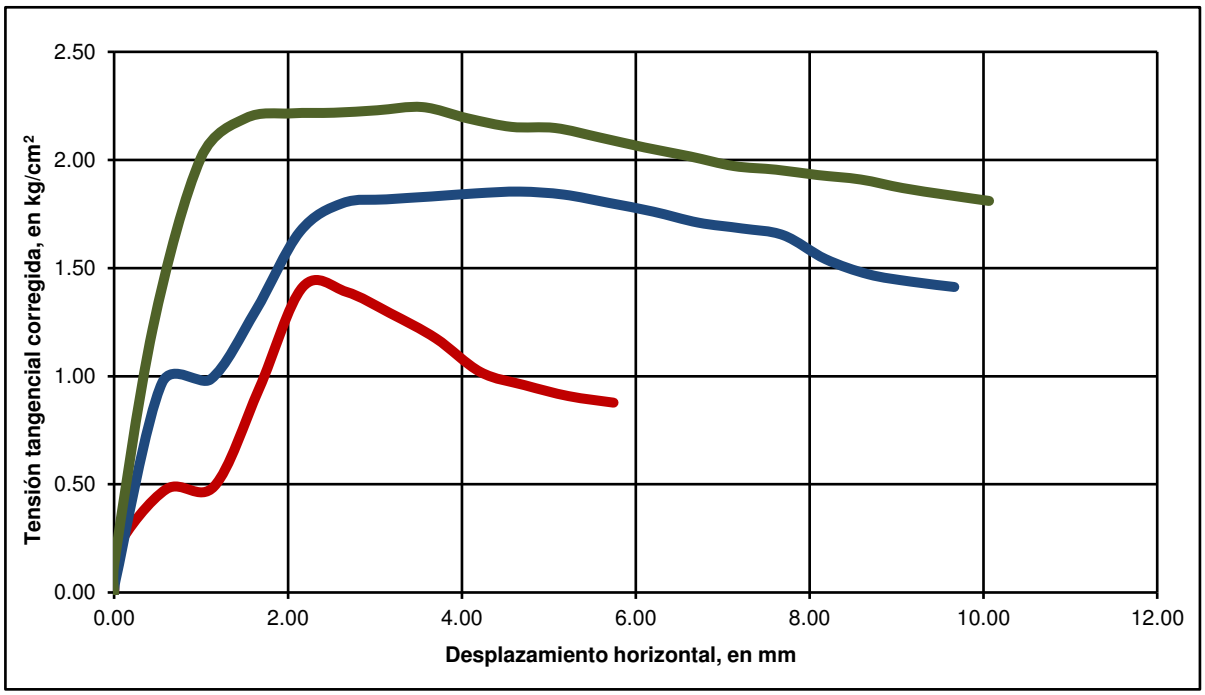
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo sin consolidar y sin drenar (UU)
Velocidad de rotura, en mm/min: 1.500

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	29.6	29.7	29.2
Humedad final, en %	28.9	28.6	28.9
Densidad húmeda, en g/cm^3	1.721	1.712	1.721
Densidad seca, en g/cm^3	1.336	1.332	1.335
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**2.17**	**4.67**	**3.55**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.06	2.27	3.30
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	1.41	1.85	2.24
Tensiones normales corregidas, en kPa	**104**	**223**	**323**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**139**	**182**	**220**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**20.35**
Cohesión, en kg/cm^2			**1.02**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

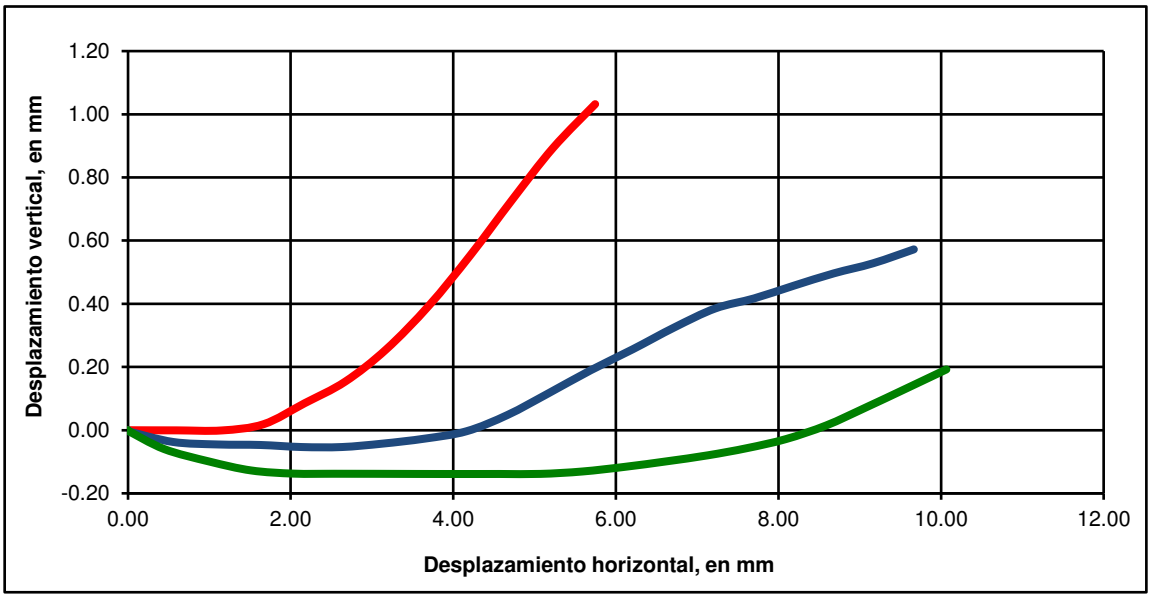
Muestra: SL-8.1 23.70-24.00 TP-2
Fecha: 21 de diciembre de 2023

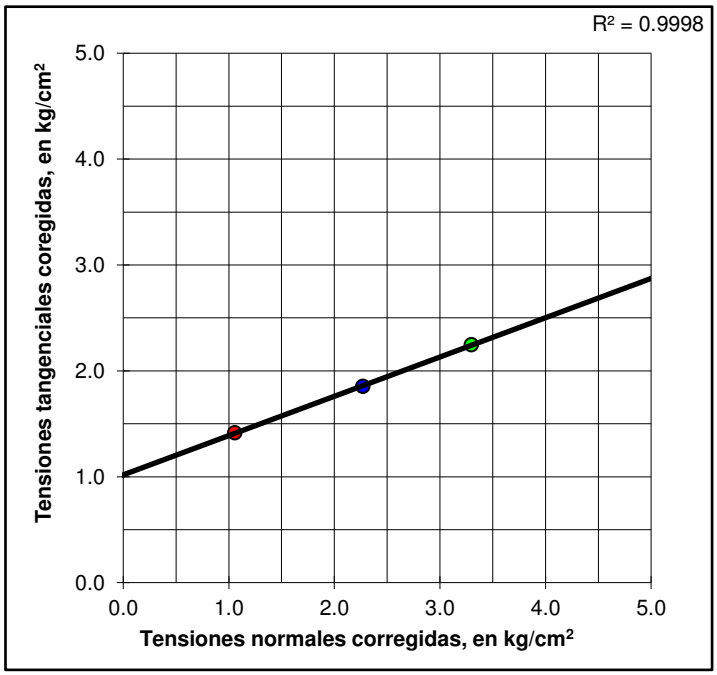
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 9.95-10.40 TP-1
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

Diámetro de la probeta, en mm:	50.5	Humedad inicial, en %:	11.7
Altura de la probeta, en mm:	20.0	Humedad final, en %:	12.2
Area de la probeta, en cm^2:	20.03	Densidad seca, en g/cm^3:	1.848
Volumen de la probeta, en cm^3:	40.06	**Indice de poros inicial:**	**0.377**
Peso específico del suelo, en g/cm^3:	**2.545**	**Indice de poros final:**	**0.317**

Presión, en kg/cm^2	Lecturas, en mm Parcial	Difer.	Altura de poros He	Índice de poros e	Porosidad n
0.0	0.000	-	0.548	0.377	0.274
0.1	0.000	0.000	0.548	0.377	0.274
0.2	0.000	0.000	0.548	0.377	0.274
0.4	0.046	-0.046	0.543	0.374	0.272
0.8	0.132	-0.132	0.535	0.368	0.269
1.6	0.257	-0.257	0.522	0.360	0.265
3.0	0.447	-0.447	0.503	0.347	0.257
6.0	0.791	-0.791	0.469	0.323	0.244
12.0	1.195	-1.195	0.429	0.295	0.228
3.0	1.094	-1.094	0.439	0.302	0.232
0.8	0.970	-0.970	0.451	0.311	0.237
0.2	0.873	-0.873	0.461	0.317	0.241

Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

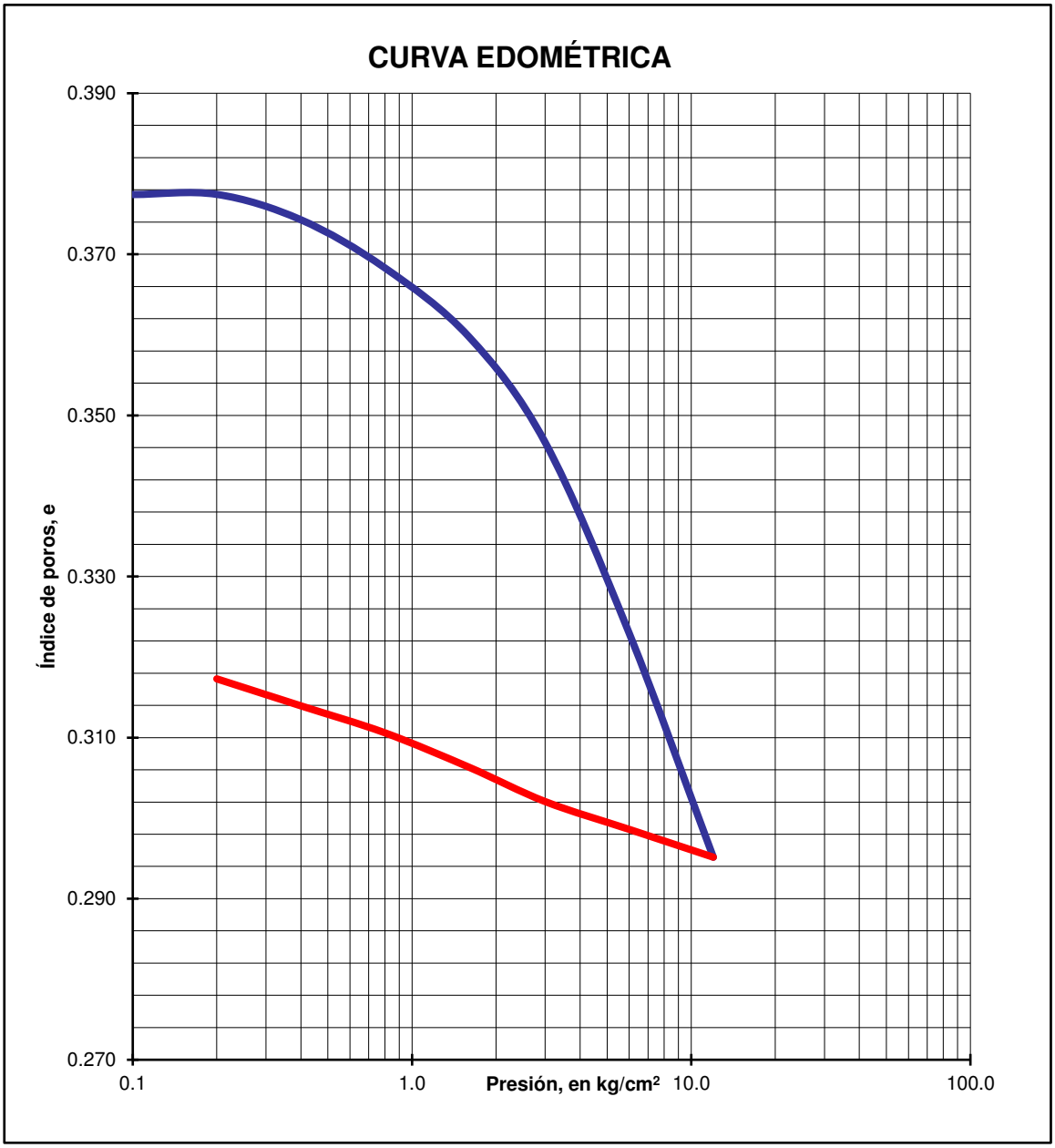
Muestra: ST-1.1 9.95-10.40 TP-1
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

REPRESENTACIONES GRÁFICAS



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 9.95-10.40 TP-1

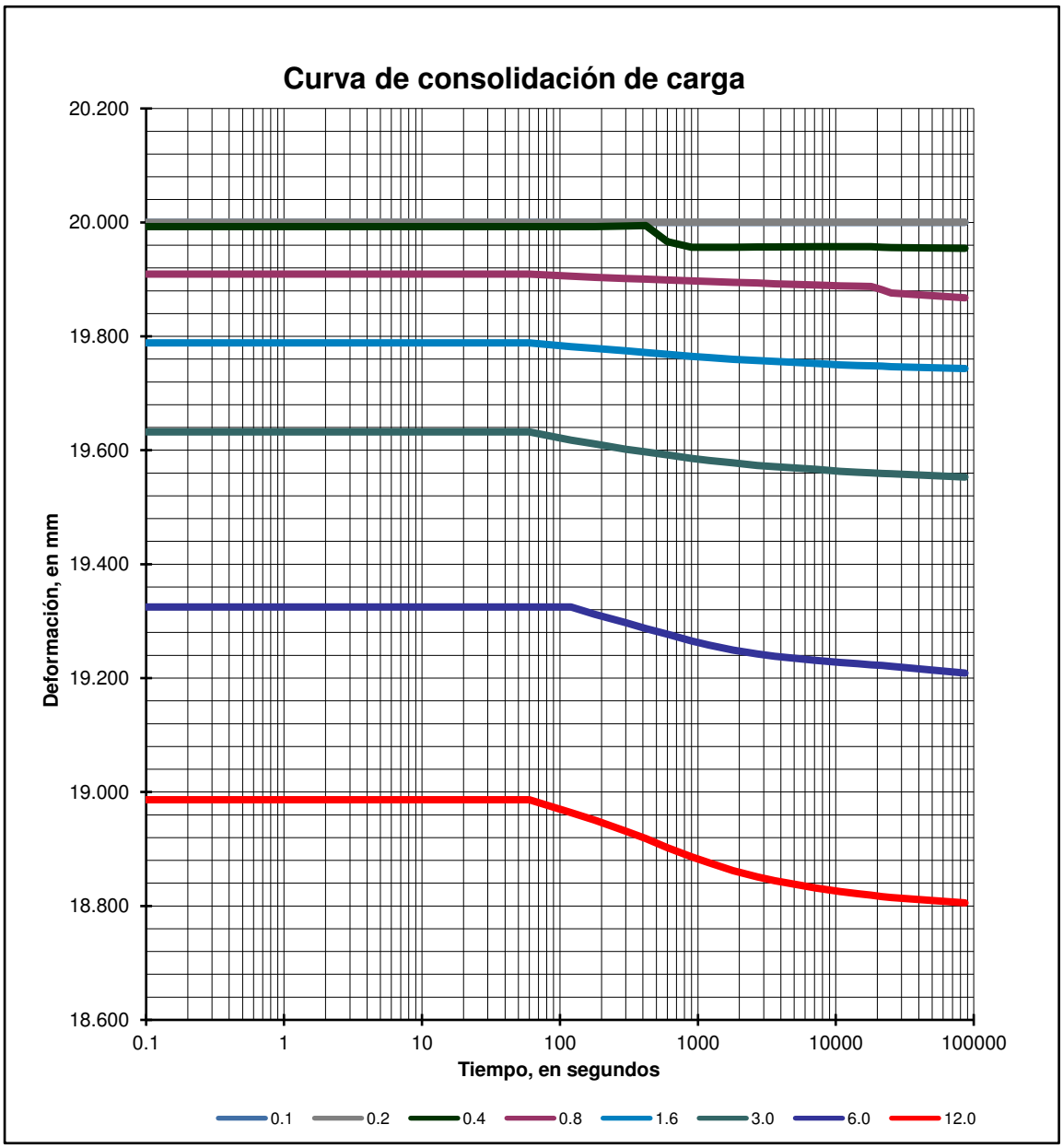
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

REPRESENTACIONES GRÁFICAS



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 9.95-10.40 TP-1

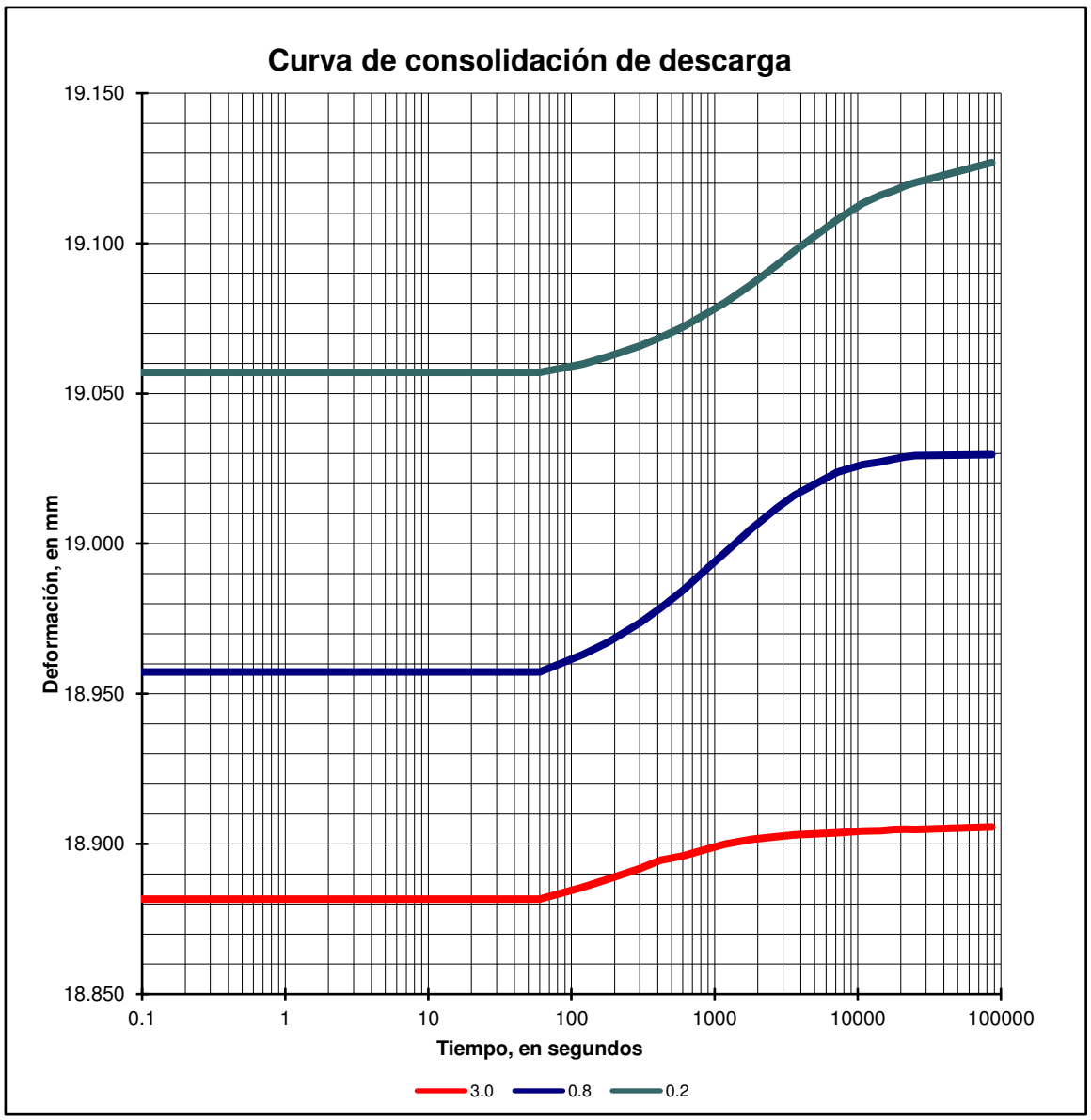
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

REPRESENTACIONES GRÁFICAS



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 9.95-10.40 TP-1

Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

Datos de las curvas de consolidación

	Lectura de los potenciómetros en mm de los escalones de carga y descarga										
Tiempo en segundos	**0.1**	**0.2**	**0.4**	**0.8**	**1.6**	**3.0**	**6.0**	**12.0**	**3.0**	**0.8**	**0.2**
0.1	20.000	20.000	19.993	19.909	19.789	19.632	19.325	18.986	18.882	18.957	19.057
15	20.000	20.000	19.993	19.909	19.789	19.632	19.325	18.986	18.882	18.957	19.057
45	20.000	20.000	19.993	19.909	19.789	19.632	19.325	18.986	18.882	18.957	19.057
60	20.000	20.000	19.993	19.909	19.789	19.632	19.325	18.986	18.882	18.957	19.057
120	20.000	20.000	19.993	19.905	19.782	19.618	19.325	18.964	18.886	18.963	19.060
180	20.000	20.000	19.993	19.904	19.779	19.611	19.312	18.950	18.888	18.967	19.062
300	20.000	20.000	19.993	19.902	19.774	19.602	19.297	18.931	18.892	18.974	19.066
420	20.000	20.000	19.994	19.900	19.771	19.597	19.287	18.919	18.895	18.979	19.069
600	20.000	20.000	19.966	19.899	19.768	19.592	19.277	18.902	18.896	18.984	19.072
900	20.000	20.000	19.957	19.897	19.765	19.586	19.265	18.886	18.898	18.992	19.077
1200	20.000	20.000	19.956	19.896	19.763	19.582	19.258	18.876	18.900	18.997	19.080
1800	20.000	20.000	19.956	19.895	19.760	19.578	19.249	18.862	18.901	19.005	19.086
2700	20.000	20.000	19.957	19.894	19.757	19.573	19.243	18.851	18.902	19.012	19.093
3600	20.000	20.000	19.957	19.892	19.756	19.571	19.239	18.844	18.903	19.016	19.097
7200	20.000	20.000	19.957	19.890	19.752	19.567	19.231	18.832	18.904	19.024	19.108
10800	20.000	20.000	19.957	19.889	19.750	19.563	19.228	18.825	18.904	19.026	19.113
14400	20.000	20.000	19.957	19.888	19.749	19.561	19.225	18.822	18.904	19.027	19.116
18000	20.000	20.000	19.957	19.887	19.748	19.560	19.223	18.819	18.905	19.028	19.118
21600	20.000	20.000	19.956	19.882	19.747	19.559	19.222	18.816	18.905	19.029	19.119
25200	20.000	20.000	19.956	19.876	19.747	19.559	19.221	18.815	18.905	19.029	19.120
86400	20.000	20.000	19.955	19.868	19.743	19.553	19.209	18.805	18.906	19.030	19.127

Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 19.00-19.30 TP-3
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

Diámetro de la probeta, en mm:	50.5	Humedad inicial, en %:	15.9
Altura de la probeta, en mm:	20.0	Humedad final, en %:	18.7
Area de la probeta, en cm^2:	20.03	Densidad seca, en g/cm^3:	1.778
Volumen de la probeta, en cm^3:	40.06	**Indice de poros inicial:**	**0.424**
Peso específico del suelo, en g/cm^3:	**2.531**	**Indice de poros final:**	**0.377**

Presión, en kg/cm^2	Lecturas, en mm Parcial	Difer.	Altura de poros He	Índice de poros e	Porosidad n
0.0	0.000	-	0.595	0.424	0.298
0.1	0.000	0.000	0.595	0.424	0.298
0.2	0.000	0.000	0.595	0.424	0.298
0.4	0.000	0.000	0.595	0.424	0.298
0.8	0.062	-0.062	0.589	0.419	0.295
1.6	0.200	-0.200	0.575	0.409	0.290
3.0	0.389	-0.389	0.556	0.396	0.284
6.0	0.749	-0.749	0.520	0.370	0.270
12.0	1.156	-1.156	0.479	0.341	0.254
3.0	1.003	-1.003	0.495	0.352	0.260
0.8	0.811	-0.811	0.514	0.366	0.268
0.2	0.656	-0.656	0.530	0.377	0.274

Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

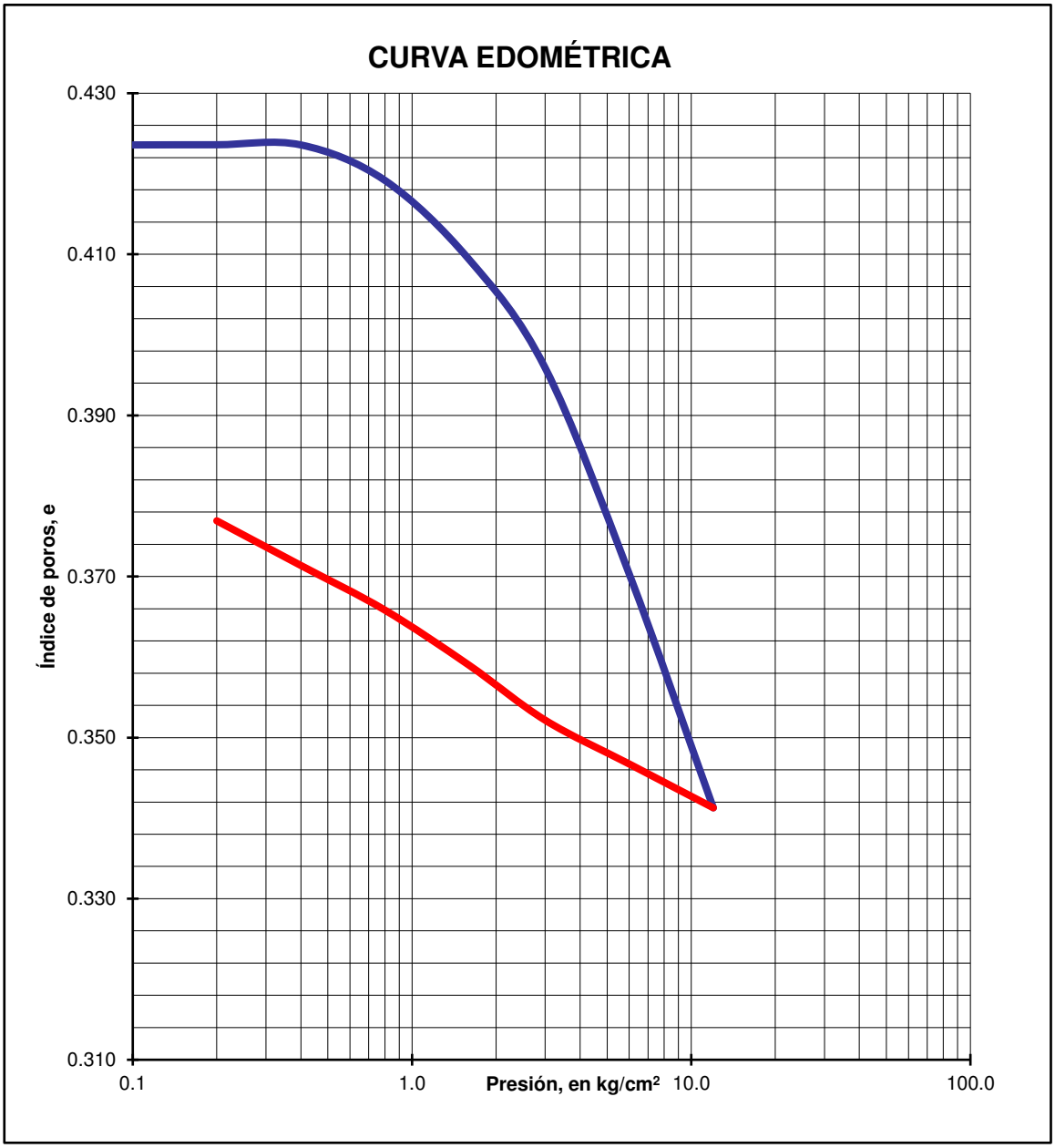
Muestra: ST-1.1 19.00-19.30 TP-3
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

REPRESENTACIONES GRÁFICAS



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 19.00-19.30 TP-3

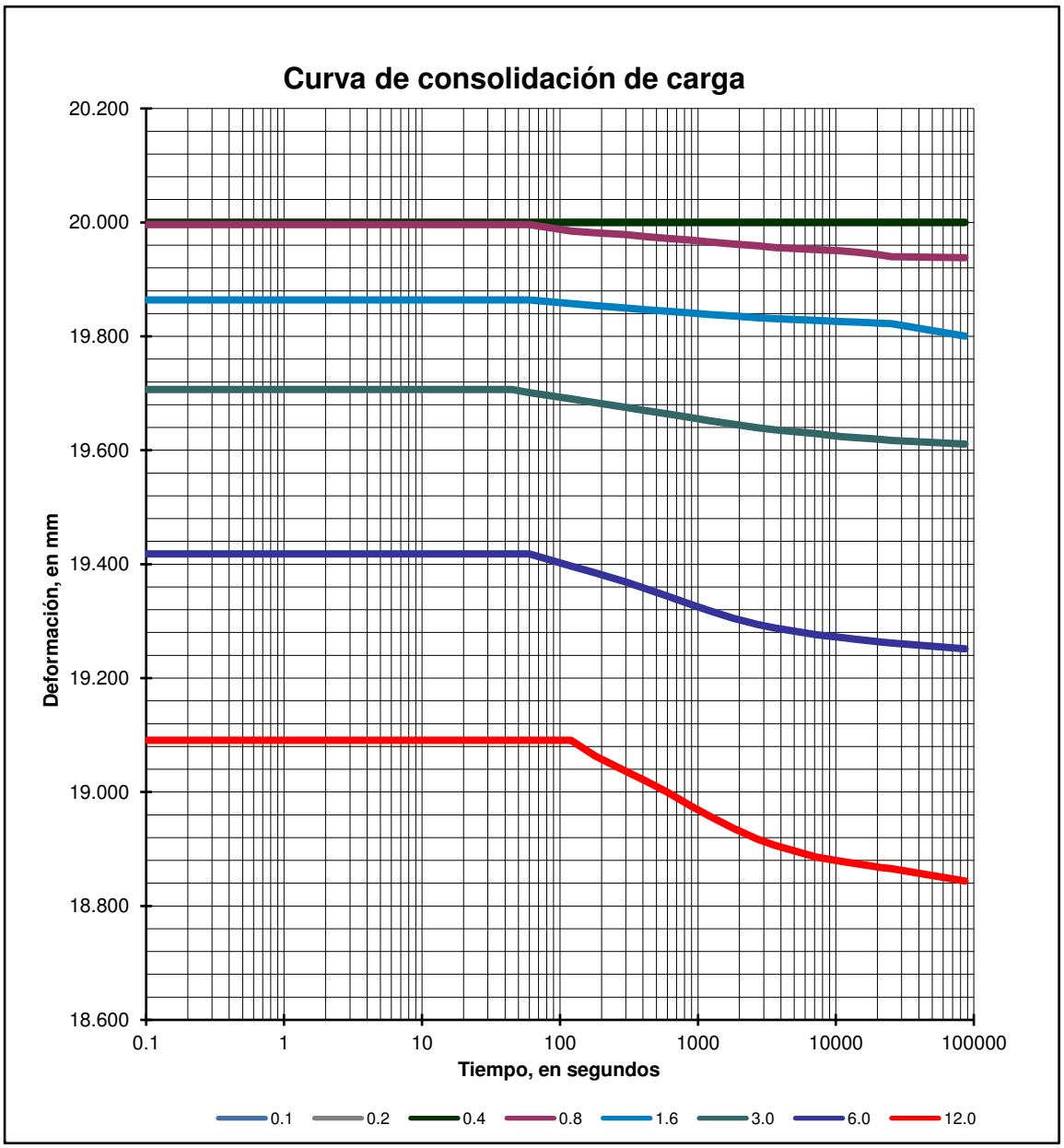
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

REPRESENTACIONES GRÁFICAS



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 19.00-19.30 TP-3

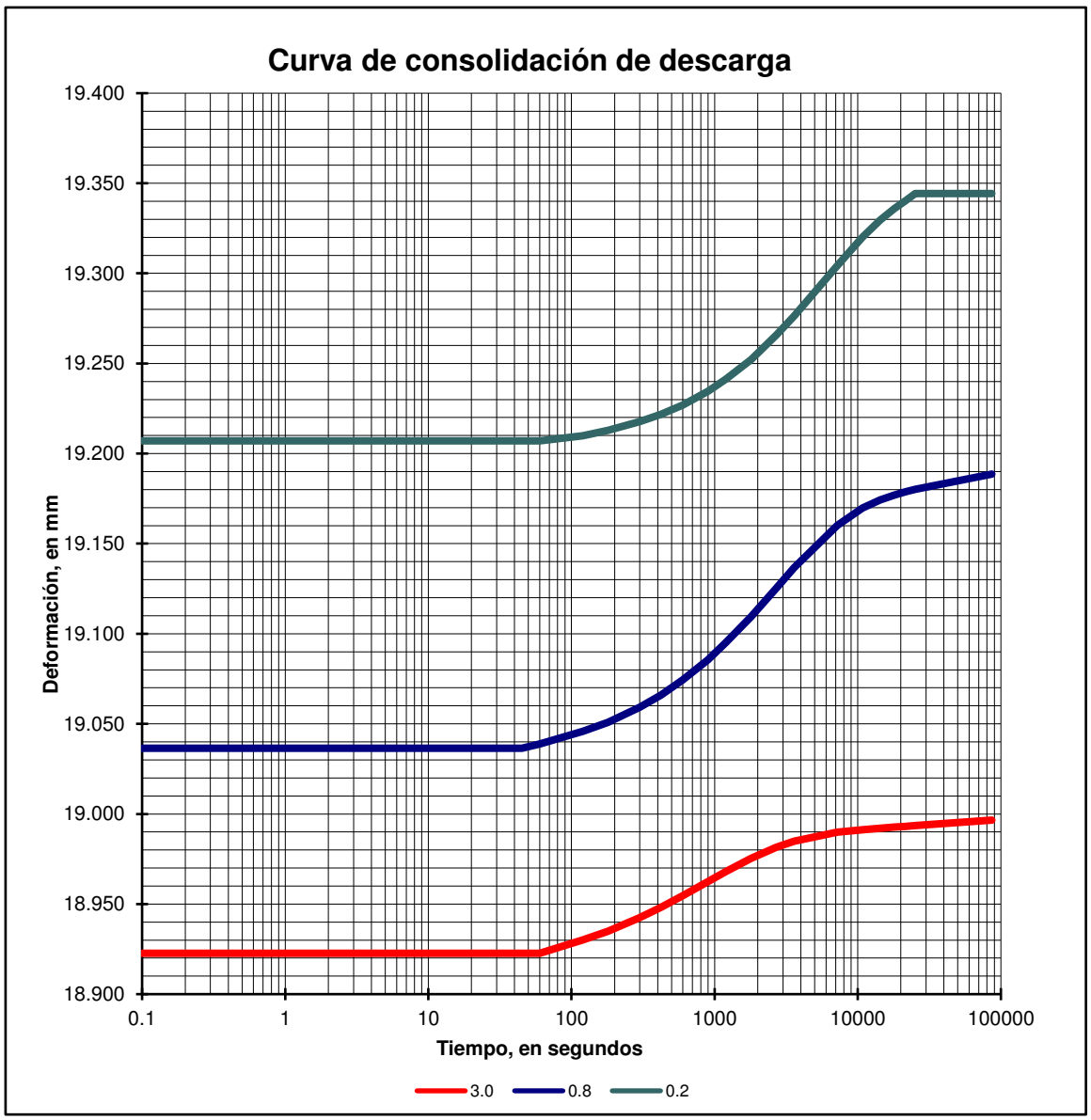
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

REPRESENTACIONES GRÁFICAS



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 19.00-19.30 TP-3

Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

Datos de las curvas de consolidación

	Lectura de los potenciómetros en mm de los escalones de carga y descarga										
Tiempo en segundos	**0.1**	**0.2**	**0.4**	**0.8**	**1.6**	**3.0**	**6.0**	**12.0**	**3.0**	**0.8**	**0.2**
0.1	20.000	20.000	20.000	19.996	19.864	19.707	19.418	19.091	18.923	19.036	19.207
15	20.000	20.000	20.000	19.996	19.864	19.707	19.418	19.091	18.923	19.036	19.207
45	20.000	20.000	20.000	19.996	19.864	19.707	19.418	19.091	18.923	19.036	19.207
60	20.000	20.000	20.000	19.996	19.864	19.701	19.418	19.091	18.923	19.039	19.207
120	20.000	20.000	20.000	19.985	19.858	19.690	19.397	19.091	18.930	19.046	19.210
180	20.000	20.000	20.000	19.982	19.854	19.684	19.385	19.063	18.935	19.051	19.213
300	20.000	20.000	20.000	19.978	19.850	19.675	19.369	19.036	18.942	19.059	19.218
420	20.000	20.000	20.000	19.975	19.847	19.670	19.357	19.019	18.948	19.066	19.222
600	20.000	20.000	20.000	19.972	19.844	19.664	19.344	18.999	18.955	19.074	19.227
900	20.000	20.000	20.000	19.969	19.841	19.657	19.329	18.975	18.962	19.086	19.235
1200	20.000	20.000	20.000	19.965	19.838	19.652	19.319	18.958	18.968	19.095	19.241
1800	20.000	20.000	20.000	19.962	19.836	19.646	19.305	18.936	18.975	19.109	19.252
2700	20.000	20.000	20.000	19.959	19.833	19.640	19.294	18.917	18.982	19.125	19.266
3600	20.000	20.000	20.000	19.956	19.831	19.636	19.288	18.906	18.985	19.137	19.276
7200	20.000	20.000	20.000	19.952	19.828	19.629	19.276	18.886	18.990	19.160	19.304
10800	20.000	20.000	20.000	19.950	19.826	19.624	19.271	18.878	18.991	19.170	19.320
14400	20.000	20.000	20.000	19.947	19.825	19.622	19.268	18.874	18.992	19.174	19.330
18000	20.000	20.000	20.000	19.945	19.824	19.620	19.265	18.870	18.993	19.177	19.336
21600	20.000	20.000	20.000	19.942	19.823	19.619	19.263	18.867	18.993	19.179	19.340
25200	20.000	20.000	20.000	19.940	19.822	19.618	19.262	18.865	18.994	19.180	19.344
86400	20.000	20.000	20.000	19.938	19.800	19.611	19.251	18.844	18.997	19.189	19.344

Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 37.10-37.40 TP-7
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

Diámetro de la probeta, en mm:	50.5	Humedad inicial, en %:	13.2
Altura de la probeta, en mm:	20.0	Humedad final, en %:	13.8
Area de la probeta, en cm^2:	20.03	Densidad seca, en g/cm^3:	1.757
Volumen de la probeta, en cm^3:	40.06	**Indice de poros inicial:**	**0.428**
Peso específico del suelo, en g/cm^3:	**2.510**	**Indice de poros final:**	**0.346**

Presión, en kg/cm^2	Lecturas, en mm Parcial	Difer.	Altura de poros He	Índice de poros e	Porosidad n
0.0	0.000	-	0.600	0.428	0.300
0.1	0.000	0.000	0.600	0.428	0.300
0.2	0.000	0.000	0.600	0.428	0.300
0.4	0.030	-0.030	0.597	0.426	0.299
0.8	0.136	-0.136	0.586	0.418	0.295
1.6	0.310	-0.310	0.569	0.406	0.289
3.0	0.585	-0.585	0.541	0.386	0.279
6.0	1.018	-1.018	0.498	0.356	0.262
12.0	1.449	-1.449	0.455	0.325	0.245
3.0	1.333	-1.333	0.466	0.333	0.250
0.8	1.241	-1.241	0.476	0.340	0.254
0.2	1.154	-1.154	0.484	0.346	0.257

Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

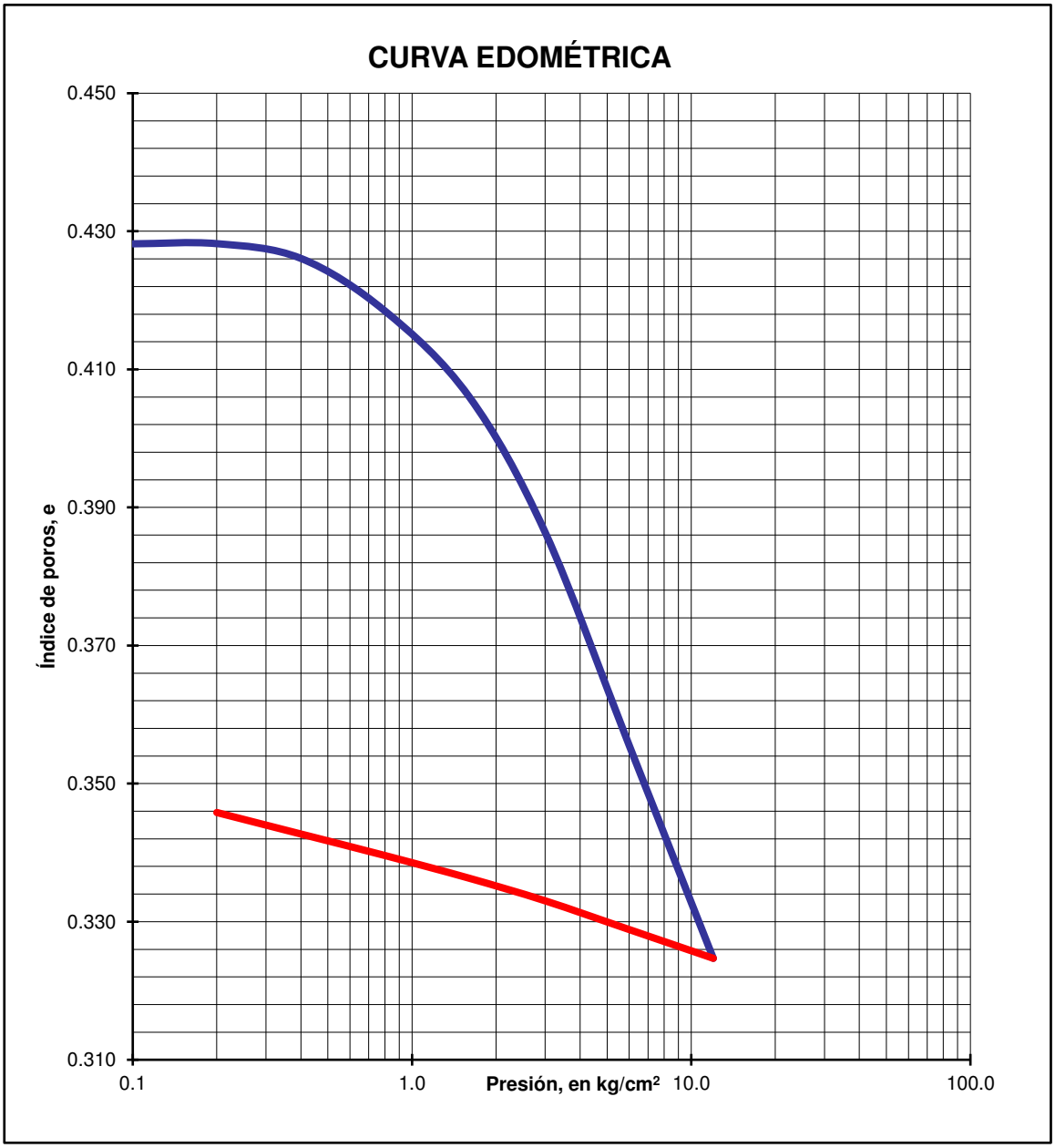
Muestra: ST-1.1 37.10-37.40 TP-7
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

REPRESENTACIONES GRÁFICAS



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 37.10-37.40 TP-7

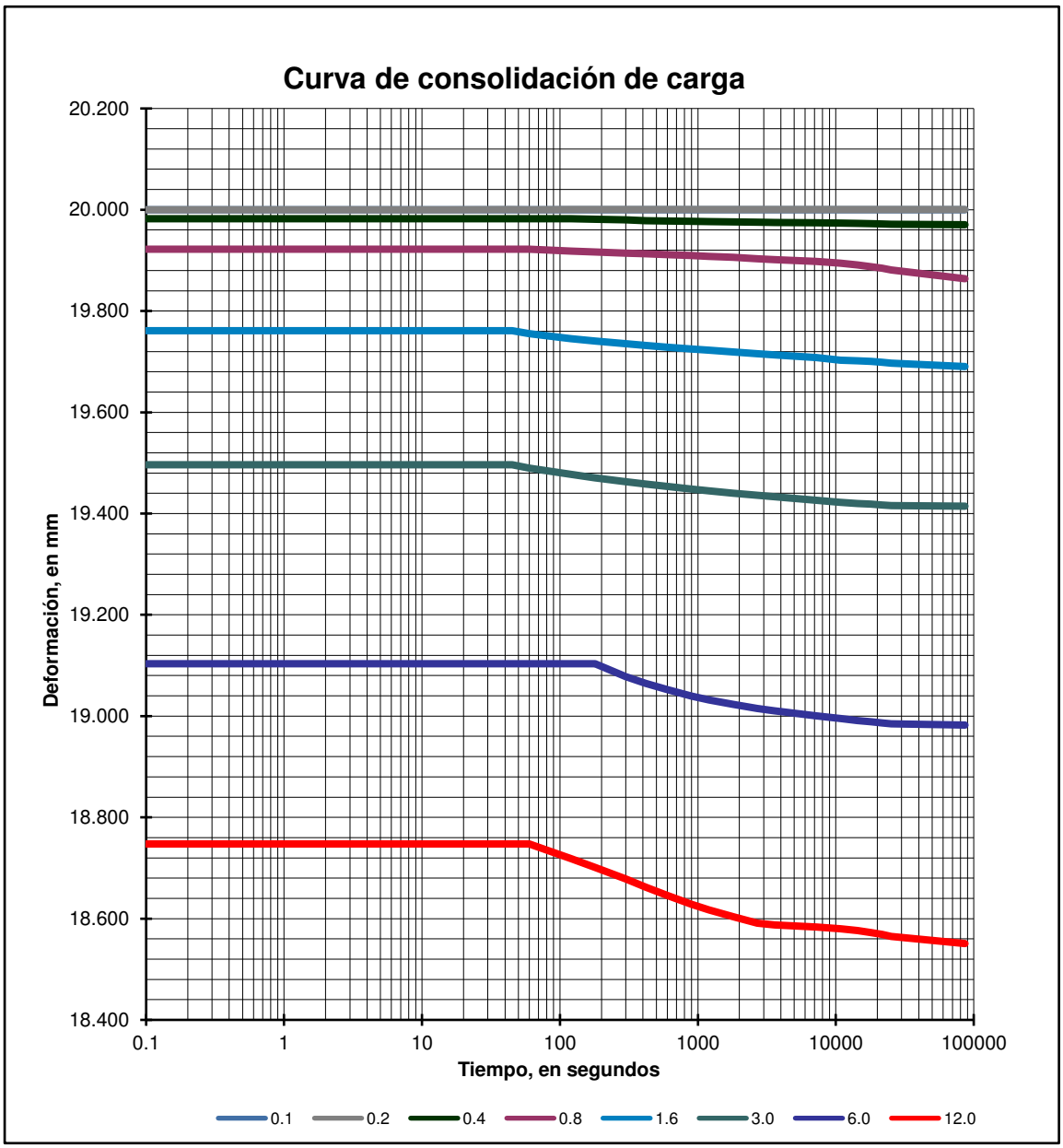
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

REPRESENTACIONES GRÁFICAS



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 37.10-37.40 TP-7

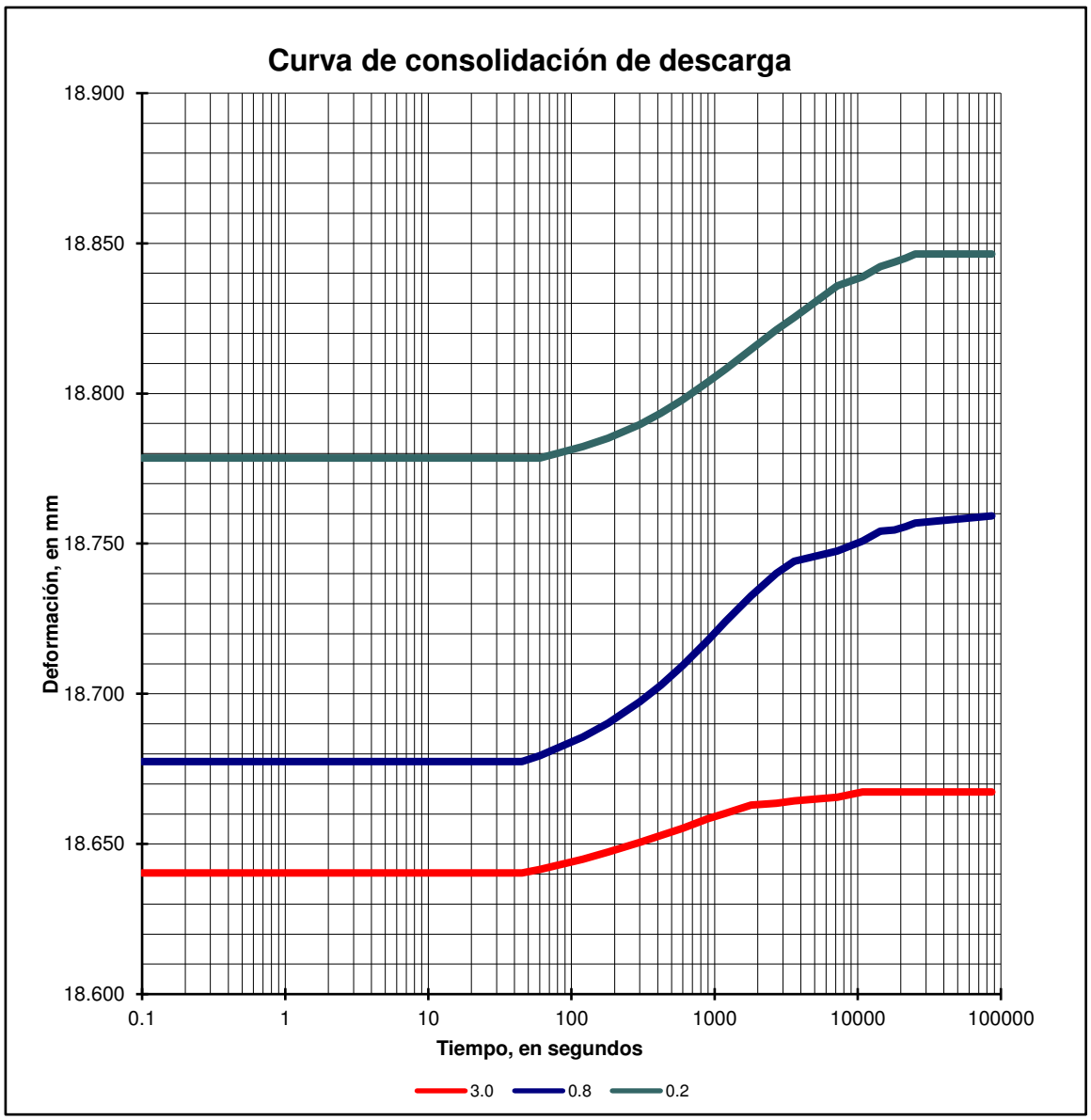
Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

REPRESENTACIONES GRÁFICAS



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**

Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 37.10-37.40 TP-7

Fecha: 9 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

Datos de las curvas de consolidación

	Lectura de los potenciómetros en mm de los escalones de carga y descarga										
Tiempo en segundos	**0.1**	**0.2**	**0.4**	**0.8**	**1.6**	**3.0**	**6.0**	**12.0**	**3.0**	**0.8**	**0.2**
0.1	20.000	20.000	19.982	19.922	19.761	19.496	19.103	18.747	18.640	18.677	18.779
15	20.000	20.000	19.982	19.922	19.761	19.496	19.103	18.747	18.640	18.677	18.779
45	20.000	20.000	19.982	19.922	19.761	19.496	19.103	18.747	18.640	18.677	18.779
60	20.000	20.000	19.982	19.922	19.755	19.490	19.103	18.747	18.641	18.679	18.779
120	20.000	20.000	19.982	19.919	19.746	19.477	19.103	18.719	18.645	18.686	18.782
180	20.000	20.000	19.981	19.917	19.741	19.471	19.103	18.701	18.647	18.690	18.785
300	20.000	20.000	19.980	19.914	19.735	19.463	19.078	18.678	18.651	18.697	18.790
420	20.000	20.000	19.979	19.913	19.732	19.458	19.064	18.662	18.653	18.703	18.793
600	20.000	20.000	19.978	19.912	19.728	19.453	19.052	18.646	18.655	18.709	18.798
900	20.000	20.000	19.977	19.910	19.725	19.448	19.040	18.629	18.658	18.718	18.804
1200	20.000	20.000	19.977	19.908	19.723	19.445	19.032	18.617	18.660	18.724	18.808
1800	20.000	20.000	19.976	19.906	19.719	19.440	19.023	18.604	18.663	18.733	18.815
2700	20.000	20.000	19.975	19.903	19.716	19.436	19.015	18.591	18.664	18.740	18.821
3600	20.000	20.000	19.975	19.902	19.714	19.433	19.010	18.587	18.664	18.744	18.825
7200	20.000	20.000	19.974	19.898	19.708	19.426	19.000	18.584	18.666	18.748	18.836
10800	20.000	20.000	19.974	19.895	19.703	19.422	18.995	18.580	18.667	18.751	18.839
14400	20.000	20.000	19.973	19.891	19.702	19.420	18.991	18.576	18.667	18.754	18.842
18000	20.000	20.000	19.972	19.888	19.700	19.419	18.989	18.572	18.667	18.755	18.844
21600	20.000	20.000	19.972	19.884	19.699	19.417	18.986	18.569	18.667	18.756	18.845
25200	20.000	20.000	19.971	19.881	19.697	19.416	18.985	18.565	18.667	18.757	18.846
86400	20.000	20.000	19.970	19.864	19.690	19.415	18.982	18.551	18.667	18.759	18.846

Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 25.90-26.10 TP-5
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

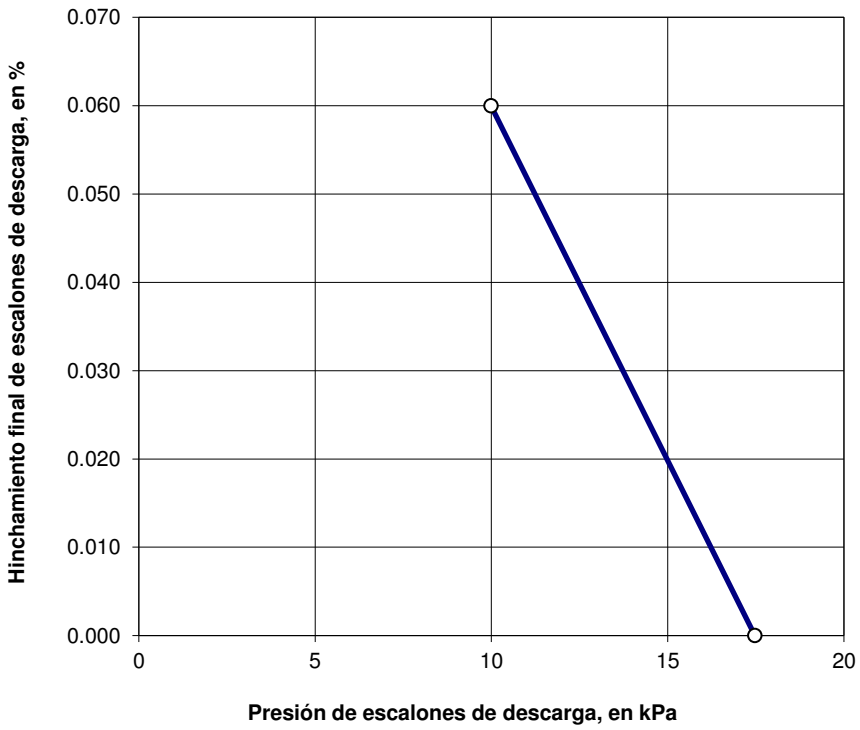
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	22.0
Humedad final, en %	24.5
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.537

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.2
Presión de hinchamiento, en kPa	**17**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
17	0.000
10	0.060



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 24.00-24.30 TP-4
Fecha: 21 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

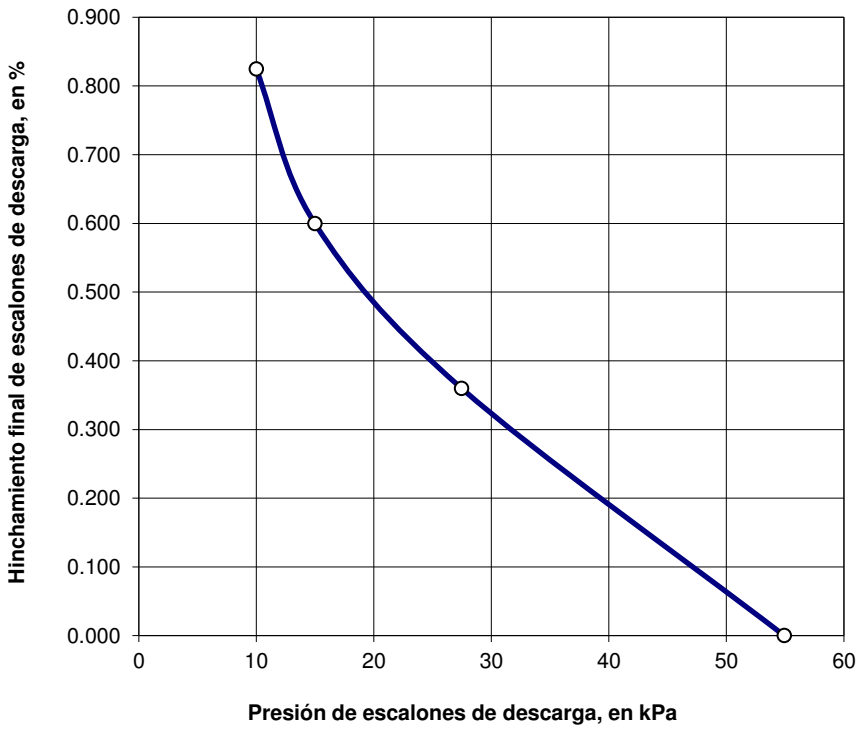
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	19.9
Humedad final, en %	25.7
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.580

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.6
Presión de hinchamiento, en kPa	**55**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
55	0.000
27	0.360
15	0.600
10	0.825



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 48.60-48.90 TP-10
Fecha: 18 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

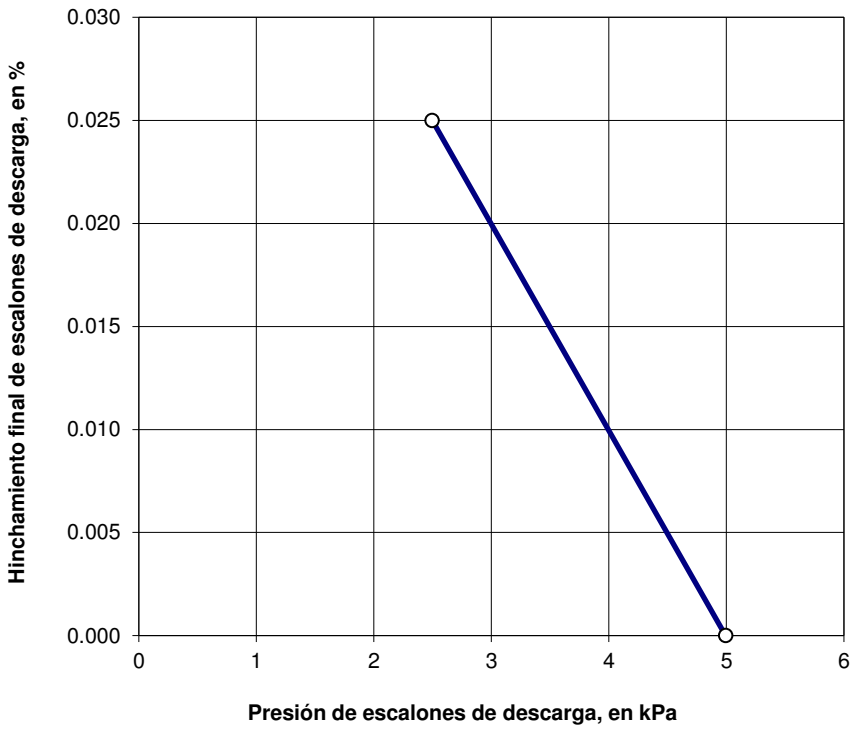
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	16.3
Humedad final, en %	20.1
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.752

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.1
Presión de hinchamiento, en kPa	**5**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
5	0.000
2	0.025



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 20.00-20.60 TP-1
Fecha: 18 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

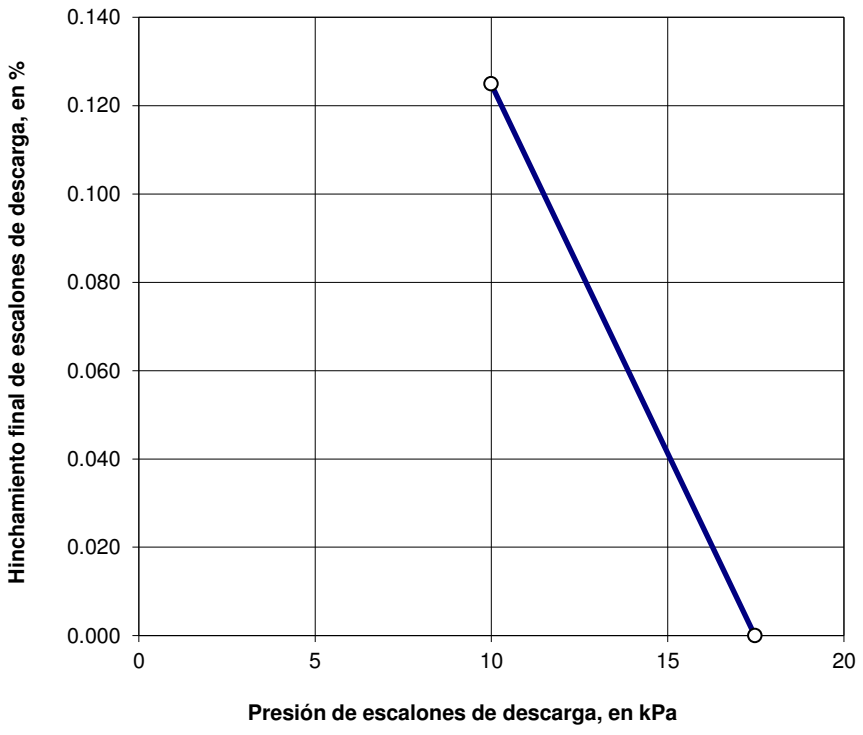
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	18.9
Humedad final, en %	23.1
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.639

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.2
Presión de hinchamiento, en kPa	**17**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
17	0.000
10	0.125



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 23.20-23.50 TP-4
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

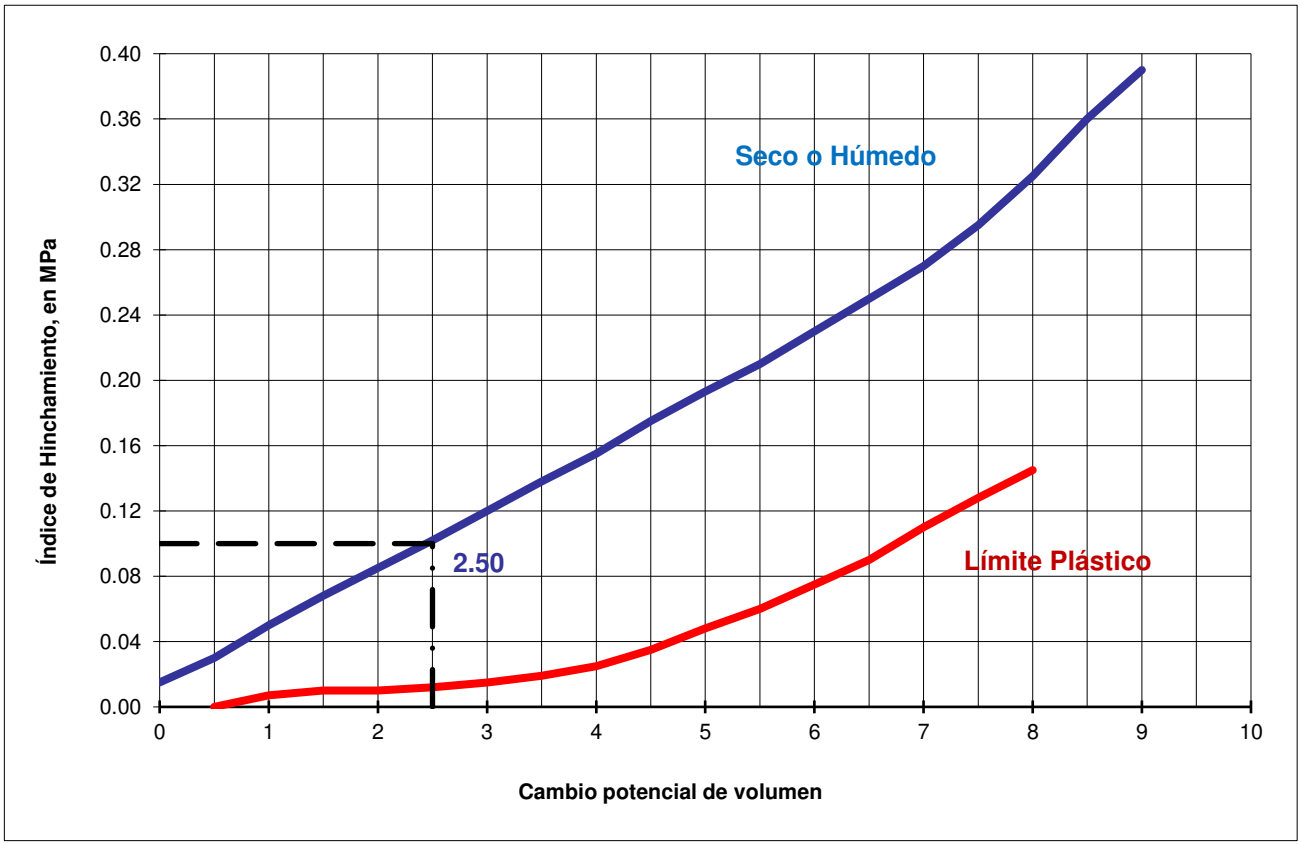
Humedad inicial, en %: 3.2 **Humedad final, en %:** 21.8 **Densidad seca, en g/cm³:** 1.688

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.10**

Cambio potencial de volumen: **2.50**

Clasificación: ☐ (0-2 no crítico) ☒ (2-4 marginal) ☐ (4-6 crítico) ☐ (>6 muy crítico)



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 26.50-26.80 TP-5
Fecha: 2 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

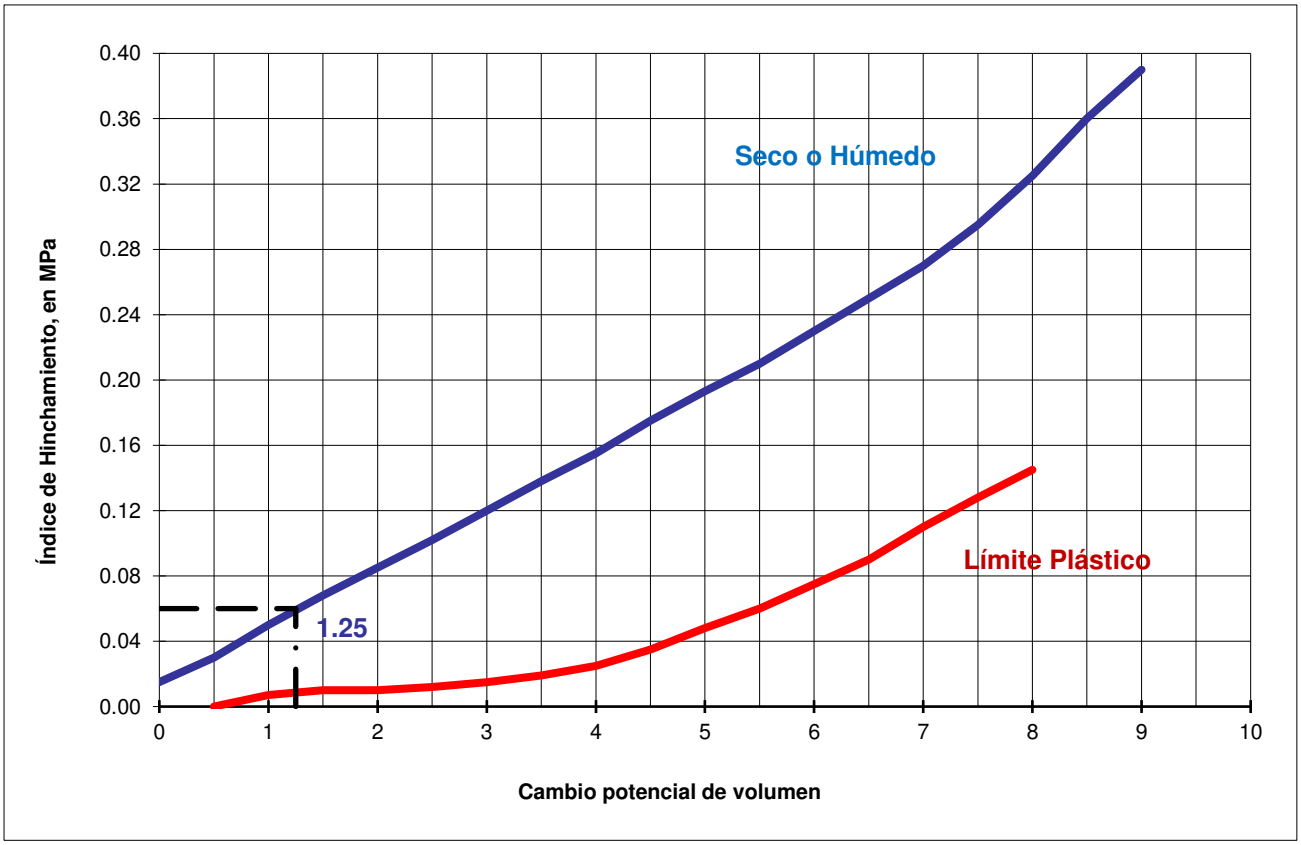
Humedad inicial, en %: 2.0 **Humedad final, en %:** 22.5 **Densidad seca, en g/cm^3:** 1.684

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.06**

Cambio potencial de volumen: **1.25**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 28.30-28.70 SPT-9
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

Humedad inicial, en %: 3.1 **Humedad final, en %:** 22.6 **Densidad seca, en g/cm³:** 1.646

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.08**

Cambio potencial de volumen: **1.75**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 32.90-33.20 TP-7
Fecha: 19 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

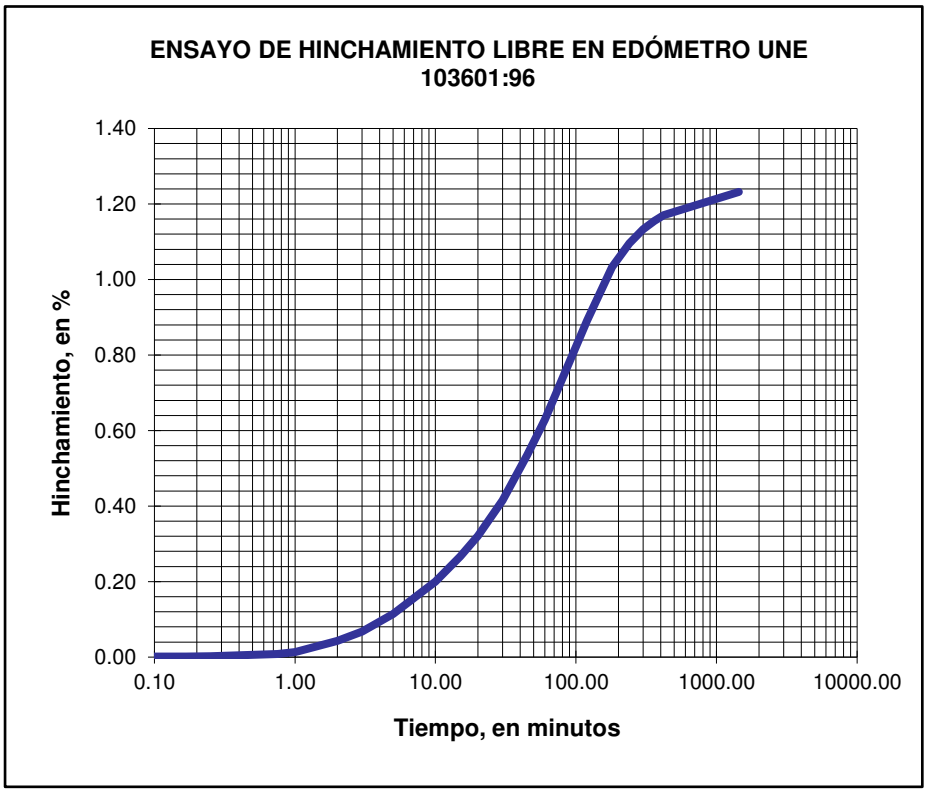
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	13.6	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	19.6	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.779	Altura final de la probeta, en mm	20.25

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.25
Hinchamiento libre, en %	**1.23**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.00
0.75	0.01
1.00	0.01
2	0.04
3	0.07
5	0.11
7	0.16
10	0.20
15	0.27
20	0.32
30	0.42
45	0.54
60	0.63
120	0.89
240	1.10
360	1.15
420	1.17
1440	1.23



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 54.60-54.90 TP-12
Fecha: 19 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

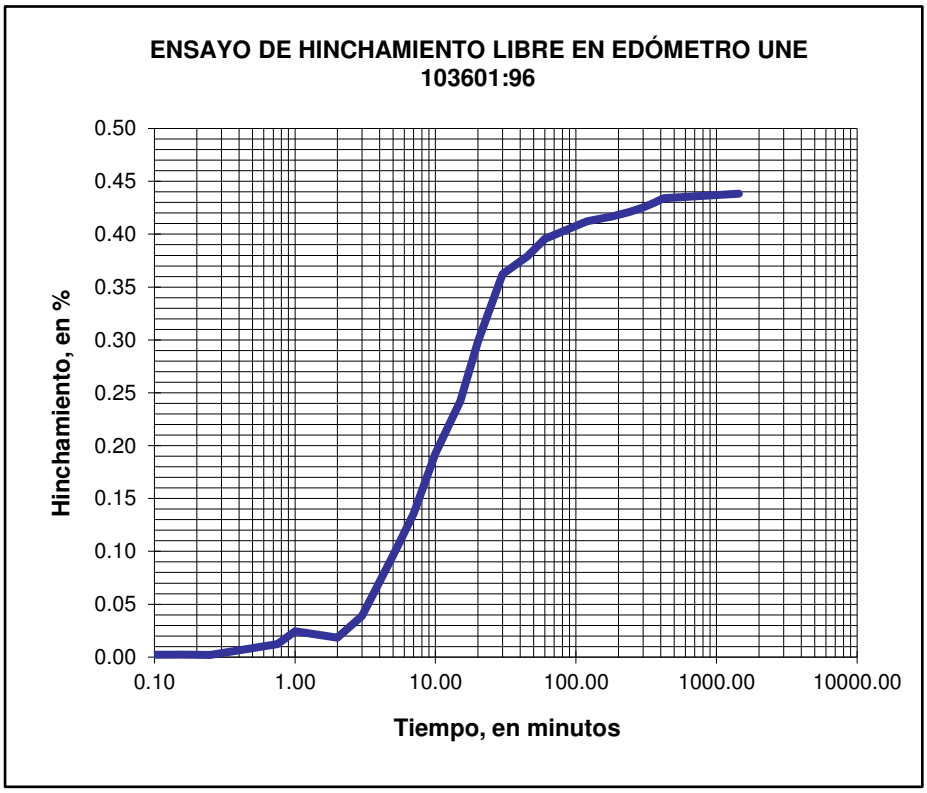
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	19.9	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	25.7	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.608	Altura final de la probeta, en mm	20.09

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.09
Hinchamiento libre, en %	**0.44**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.00
0.75	0.01
1.00	0.02
2	0.02
3	0.04
5	0.10
7	0.14
10	0.19
15	0.24
20	0.30
30	0.36
45	0.38
60	0.40
120	0.41
240	0.42
360	0.43
420	0.43
1440	0.44



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 26.50-26.80 TP-5
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos no saturados, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Tipo de muestra: Remoldeada por indicación del cliente.

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión	
min.	%	kPa		min.	%	kPa		min.	%	kPa	
0.00	0.00	0		0.00	0.00	0		0.00	0.00	0	
1.52	0.15	43		1.52	0.20	46		1.52	0.16	26	
4.09	0.48	76		4.08	0.48	100		4.09	0.44	44	
6.65	0.77	104		6.64	0.70	137		6.66	0.73	48	
9.22	1.08	107		9.21	0.96	194		9.23	0.87	119	
11.78	1.36	118		11.78	1.24	246		11.80	1.17	193	
14.35	1.62	128		14.34	1.53	294		14.37	1.46	259	
16.92	1.85	139		16.91	1.78	336		16.94	1.71	324	
19.48	2.07	145		19.47	2.03	374		19.50	1.95	386	
22.04	2.28	156		22.03	2.28	407		22.06	2.21	442	
24.60	2.52	165		24.60	2.53	436		24.62	2.47	493	
27.17	2.78	174		27.16	2.77	459		27.18	2.73	540	
29.73	3.05	183		29.72	3.04	479		29.74	2.98	582	
32.29	3.30	191		32.28	3.32	496		32.30	3.24	622	
34.85	3.59	199		34.84	3.57	510		34.86	3.50	658	
37.42	3.86	205		37.40	3.84	523		37.42	3.77	693	
39.99	4.11	212		39.97	4.14	533		39.98	4.03	722	
42.55	4.43	217		42.53	4.41	539		42.55	4.32	751	
45.11	4.74	221		45.09	4.71	547		45.12	4.61	776	
50.23	5.38	234		50.21	5.35	561		50.24	5.17	820	
63.04	7.13	258		63.02	7.12	570		63.06	7.01	905	
75.86	8.47	284		75.85	8.46	567		75.89	8.35	959	
88.67	9.88	307		88.69	9.86	563		88.70	9.72	974	
101.48	11.25	325		101.50	11.22	549		101.52	11.12	975	
114.30	12.57	335						114.35	12.47	966	
127.12	13.93	332						127.18	13.79	955	
139.94	15.20	332									
152.76	16.43	335									
165.58	17.73	335									
178.40	19.00	339									
Tensión de rotura, en kPa			**336**	**Tensión de rotura, en kPa**			**570**	**Tensión de rotura, en kPa**			**977**

Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

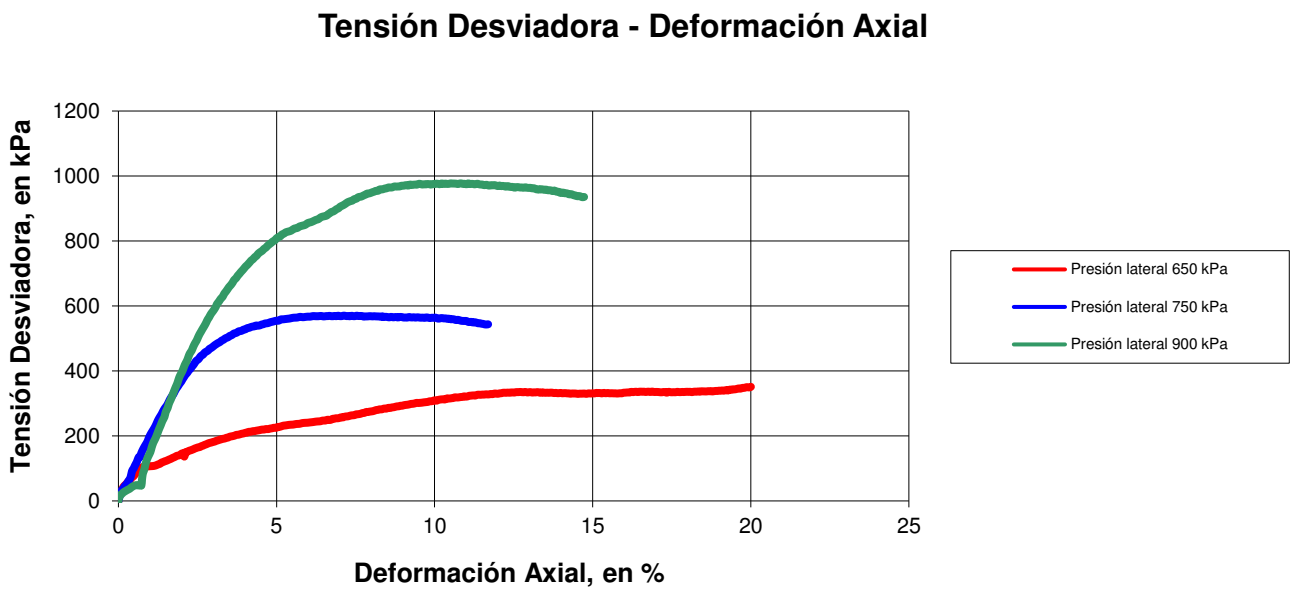
Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 26.50-26.80 TP-5
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

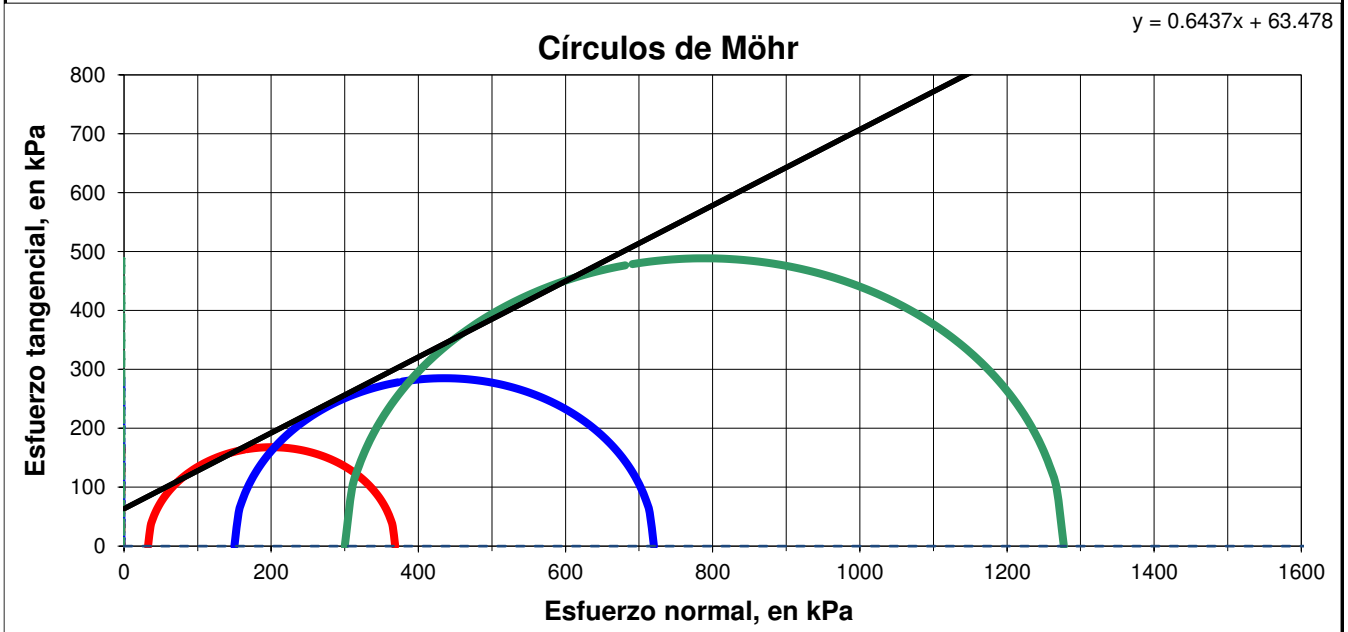
Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 26.50-26.80 TP-5
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	50	150	300
Humedad inicial, en %	15.22	15.33	15.28
Humedad final, en %	14.75	14.94	15.00
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.545	1.607	1.624
Velocidad, en mm/min	0.762	0.762	0.762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**336**	**570**	**977**
Deformación en la rotura, en %	**11.60**	**4.80**	**7.31**
Centro del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	201	435	789
Radio del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	168	285	489
Ángulo de rozamiento interno, en º			**32.77**
Cohesión, en kPa			**63**



Presiones totales ——— *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08*** Formato TXG 01/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 26.50-26.80 TP-5
Fecha: 15 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 34.50-34.80 TP-8
Fecha: 8 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de ensayo: Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.
Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
5.82	0.57	106	0	6.00	0.58	8	8
12.72	1.28	153	0	11.33	1.13	260	40
17.92	1.82	180	0	18.47	1.84	385	62
24.42	2.53	210	0	23.70	2.38	434	66
29.45	3.07	231	-6	30.38	3.10	478	65
36.28	3.76	260	-13	35.28	3.64	504	62
41.87	4.32	280	-22	42.02	4.33	532	55
48.87	5.03	305	-29	47.32	4.88	555	50
54.20	5.57	318	-36	54.12	5.58	581	42
61.10	6.27	334	-42	59.48	6.14	600	36
66.50	6.83	342	-48	66.37	6.84	624	28
73.30	7.53	353	-54	71.70	7.39	639	22
78.40	8.07	362	-60	78.57	8.09	652	16
85.32	8.77	366	-63	83.73	8.63	657	11
90.35	9.32	367	-67	90.50	9.35	662	6
96.95	10.00	371	-69	95.37	9.89	662	2
102.52	10.57	378	-72	102.20	10.60	664	-3
109.32	11.28	383	-75	107.55	11.14	664	-5
114.55	11.82	383	-78	114.48	11.84	667	-8
121.37	12.53	384	-80	119.75	12.39	664	-10
126.47	13.07	376	-78	126.45	13.08	658	-11
133.20	13.79	372	-77	131.65	13.64	654	-12
138.20	14.32	374	-78	138.38	14.34	647	-12
144.83	15.04	376	-79	143.68	14.89	638	-12
149.70	15.57	379	-81	150.40	15.59	631	-11
156.55	15.67	374	-81				
Tensión de rotura, en kg/cm^2			**386**	Tensión de rotura, en kg/cm^2			**667**

Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

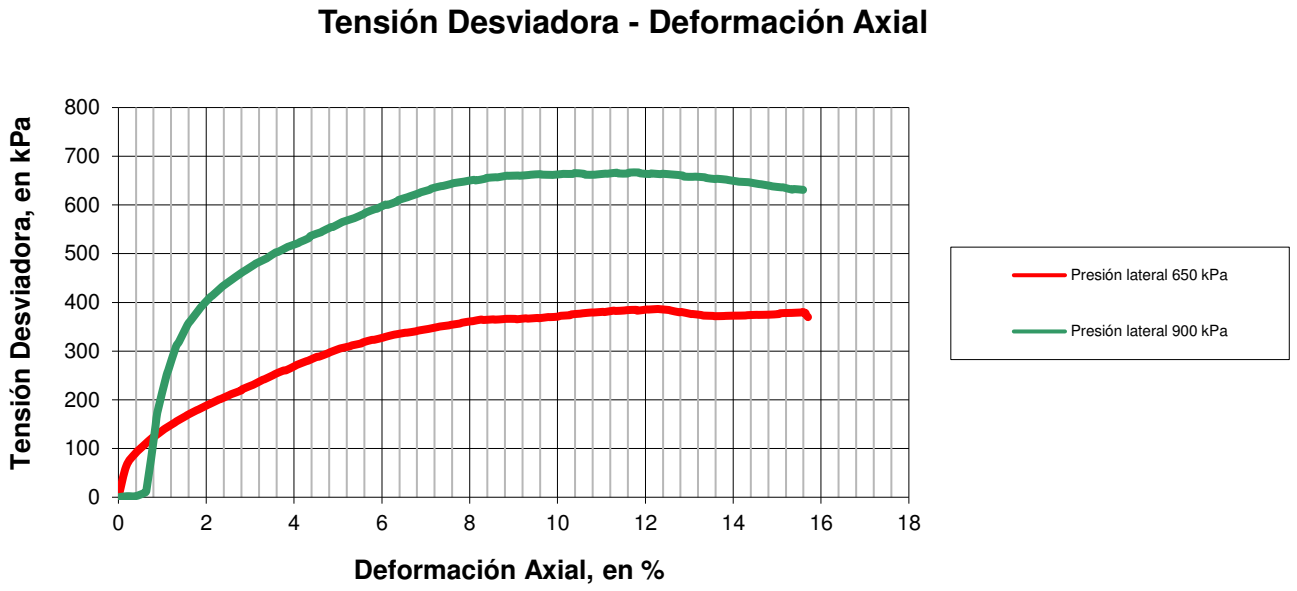
Nº Obra: **2023856**

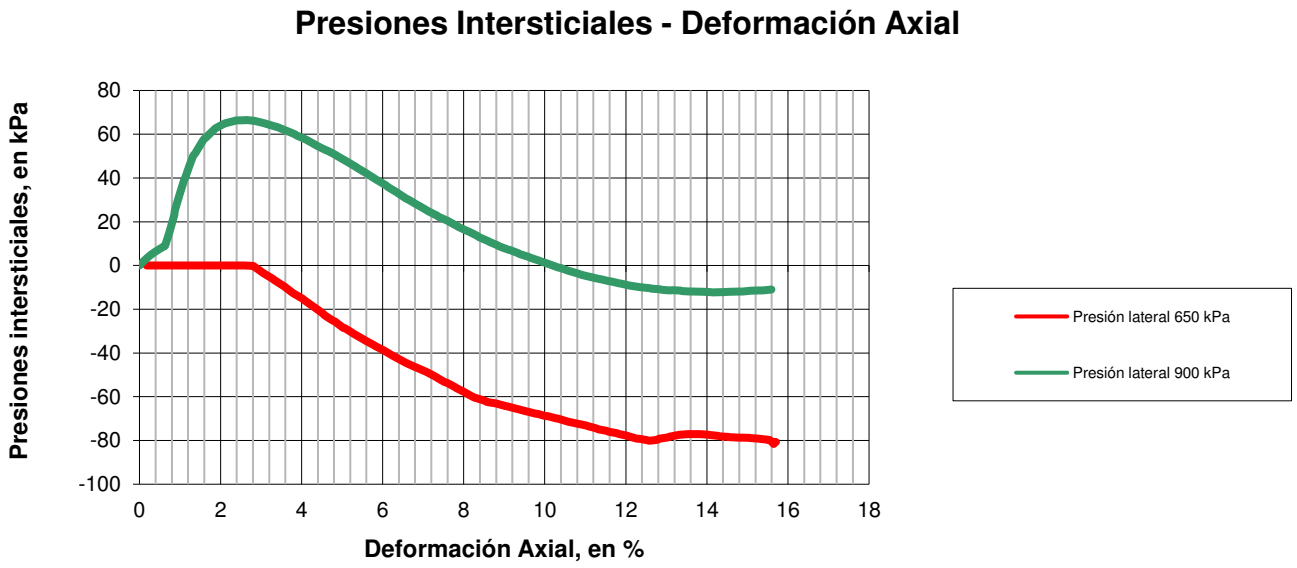
Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 34.50-34.80 TP-8
Fecha: 8 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

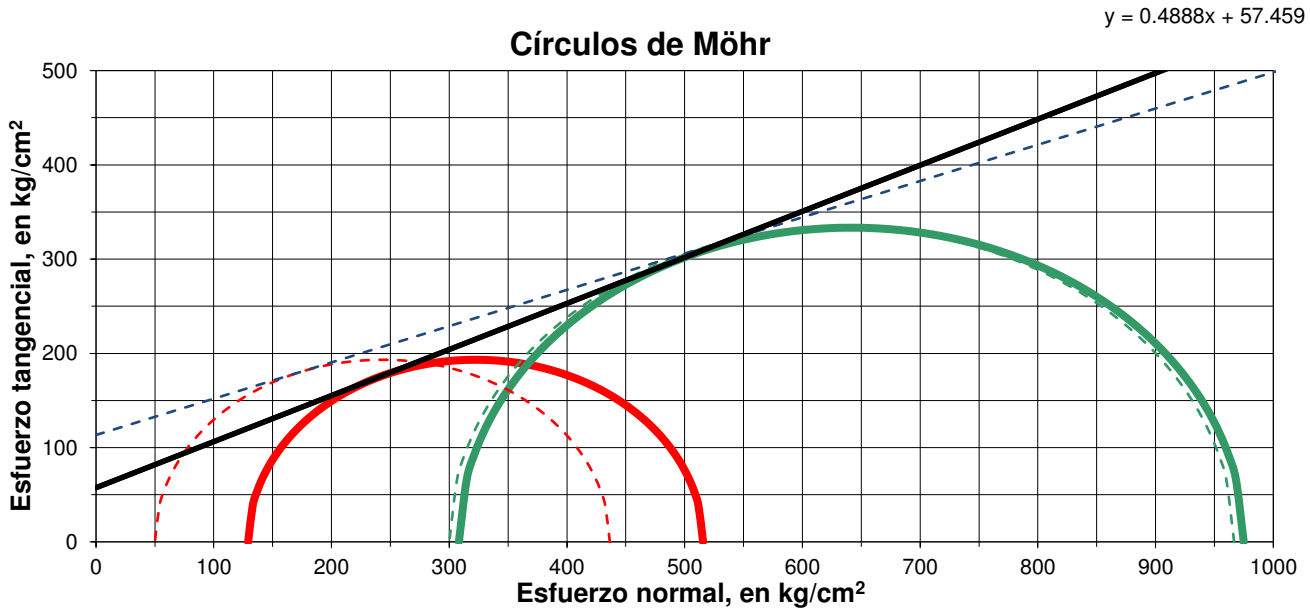
Muestra: ST-0.1.1 34.50-34.80 TP-8
Fecha: 8 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**		**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650		900
Presión de cola (σ_1), en kPa	600		600
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50**		**300**
Humedad inicial, en %	13.21		13.37
Humedad final, en %	16.27		15.60
Diámetro de la probeta, en cm	3.81		3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62		7.62
Sección, en cm^2	11.40		11.40
Volumen, en cm^3	86.88		86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.725		1.729
Velocidad, en mm/min	0.0762		0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**386**		**667**
Deformación en la rotura, en %	**12.28**		**11.84**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-79**		**-8**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	129.20		308.20
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	515.60		974.90
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	322.40		641.55
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	193.20		333.35
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**26.05**
Cohesión en efectivas, en kPa			**57**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**21.05**
Cohesión en totales, en kPa			**113**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 6.0 kg/cm^2



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 34.50-34.80 TP-8
Fecha: 8 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 16.70-17.00 TP-2
Fecha: 16 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
5.87	0.62	56	0	4.17	0.27	211	10	5.60	0.56	13	-15
12.73	1.30	84	-3	8.33	0.67	226	9	12.57	1.28	154	7
18.50	1.87	104	-6	16.30	1.51	244	5	17.83	1.81	201	11
25.35	2.56	124	-10	23.07	2.22	256	1	24.83	2.50	252	12
30.72	3.12	137	-13	28.13	2.76	264	-2	30.43	3.06	294	12
37.62	3.83	145	-16	34.87	3.46	278	-6	37.20	3.76	350	11
42.92	4.37	150	-19	40.10	4.01	289	-8	42.50	4.31	394	10
49.48	5.08	164	-23	47.07	4.74	302	-12	49.47	5.02	455	7
54.55	5.62	176	-26	52.17	5.27	310	-14	54.77	5.56	506	3
61.13	6.34	192	-30	59.07	5.97	320	-18	61.60	6.28	563	-4
66.17	6.87	197	-33	64.37	6.51	327	-21	66.63	6.81	600	-9
69.23	7.20	206	-35	71.13	7.22	334	-24	73.57	7.53	632	-16
70.57	7.35	215	-36	76.27	7.76	339	-26	78.70	8.06	656	-20
71.90	7.49	223	-37	82.97	8.47	345	-30	85.67	8.75	691	-26
73.23	7.64	232	-38	88.17	9.01	350	-32	91.10	9.31	708	-31
74.57	7.78	240	-39	94.93	9.72	356	-34	97.90	10.01	723	-36
75.90	7.93	239	-40	100.10	10.26	363	-36	103.23	10.56	730	-40
77.23	8.07	237	-41	106.97	10.96	373	-39	110.03	11.28	736	-44
78.57	8.22	236	-42	112.33	11.51	380	-41	115.13	11.82	748	-47
79.90	8.36	234	-43	119.27	12.22	388	-43	121.80	12.53	761	-51
81.23	8.51	233	-44	124.43	12.76	395	-45	126.63	13.06	769	-53
82.57	8.65	231	-45	131.23	13.49	402	-48	133.37	13.78	776	-56
83.90	8.80	230	-46	135.03	13.83	388	-49	138.57	14.31	771	-58
85.23	8.94	228	-47	139.13	14.33	412	-50	145.23	15.03	782	-60
86.57	9.09	227	-48	147.80	15.26	421	-53	150.57	15.56	788	-62
87.90	9.23	225	-49	154.57	15.98	431	-55	157.47	16.26	781	-64
89.23	9.38	224	-50	159.60	16.51	439	-57	162.77	16.81	782	-66
90.57	9.52	222	-51	166.37	17.22	451	-59	169.57	17.53	776	-67
91.90	9.67	221	-52	171.83	17.76	464	-61	171.20	18.60	765	-68
93.23	9.81	219	-53	178.70	18.46	480	-64	181.20	18.74	779	-71
94.57	9.96	218	-54	184.10	19.01	489	-67	186.80	19.32	782	-72
Tensión de rotura, en kPa			**240**	**Tensión de rotura, en kPa**			**504**	**Tensión de rotura, en kPa**			**788**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

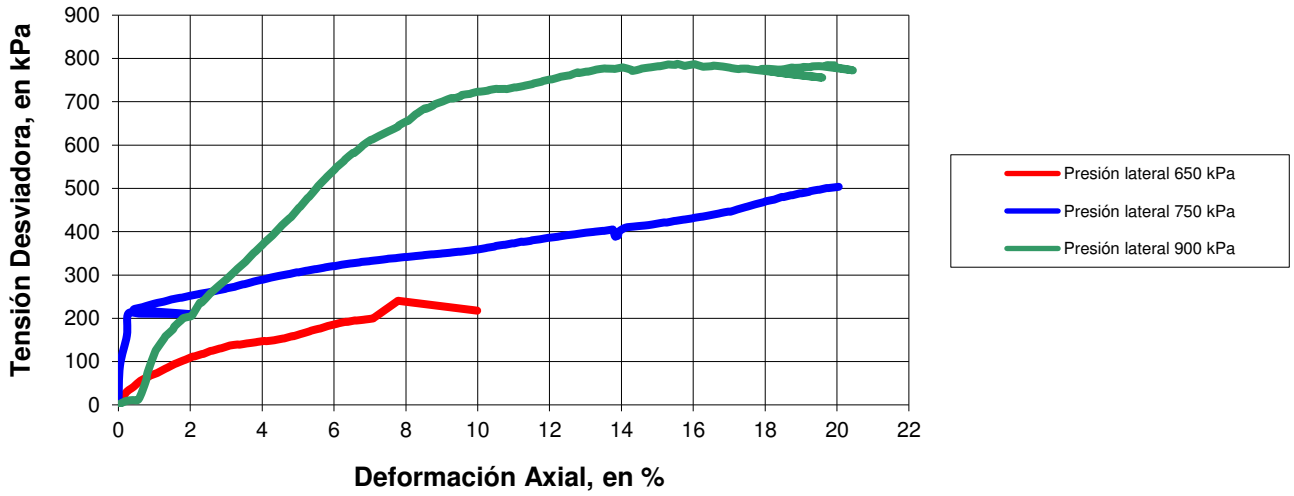
Nº Obra: **2023856**

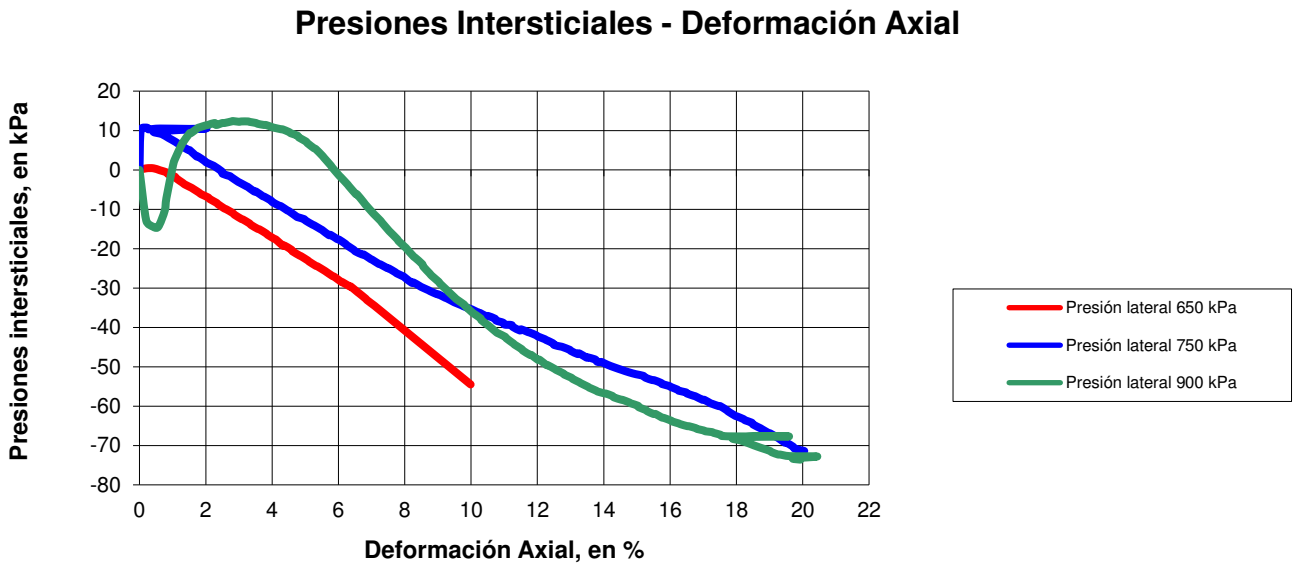
Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 16.70-17.00 TP-2
Fecha: 16 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 16.70-17.00 TP-2
Fecha: 16 de enero de 2024

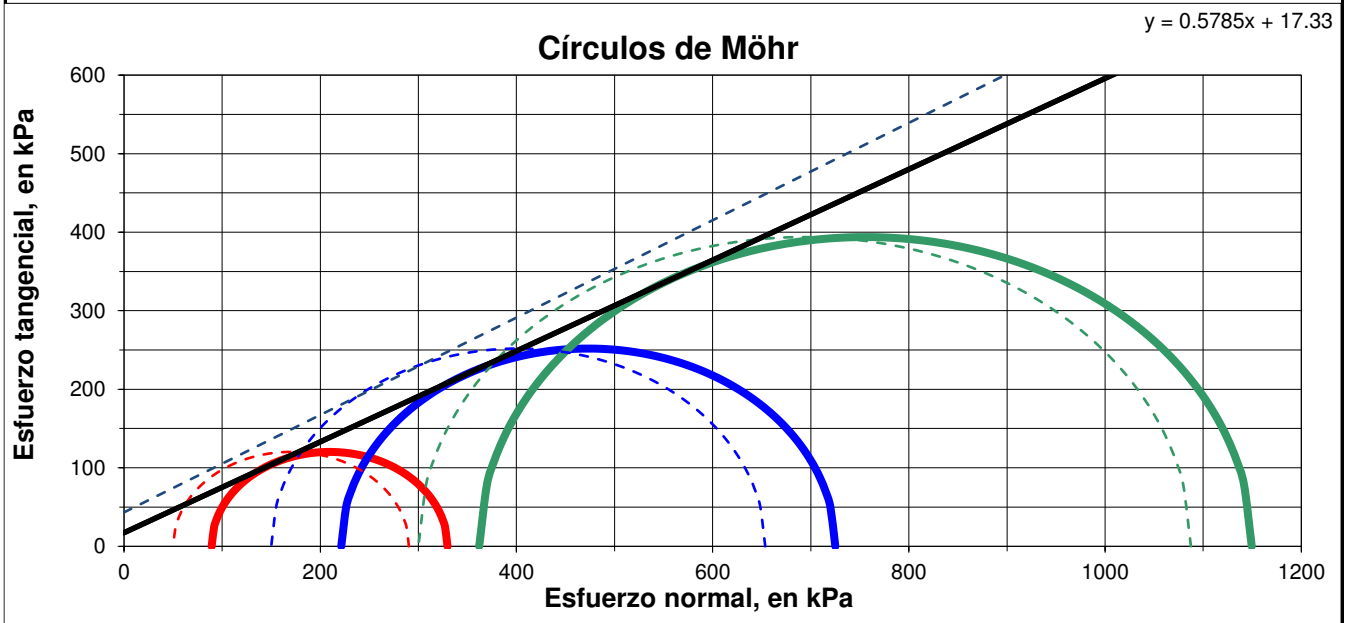
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650.0	750.0	900.0
Presión de cola (σ_1), en kPa	600.0	600.0	600.0
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50.0**	**150.0**	**300.0**
Humedad inicial, en %	16.20	16.17	16.05
Humedad final, en %	18.88	17.25	16.42
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.665	1.699	1.728
Velocidad, en mm/min	0.0762	0.0762	0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**240**	**504**	**788**
Deformación en la rotura, en %	**7.78**	**20.05**	**15.56**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-39**	**-71**	**-62**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	89	221	362
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	330	725	1150
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	210	473	756
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	120	252	394
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**30.05**
Cohesión en efectivas, en kPa			**17**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**31.80**
Cohesión en totales, en kPa			**43**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 6.0 kg/cm^2



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 16.70-17.00 TP-2
Fecha: 16 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 31.20-31.50 TP-4
Fecha: 17 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
3.00	0.31	41	0	2.98	0.32	46	0	2.99	0.31	49	0
7.99	0.84	72	-2	7.97	0.84	156	18	7.97	0.87	57	-1
12.98	1.37	104	-6	12.95	1.37	203	17	12.96	1.42	111	-2
17.97	1.75	137	-10	17.92	1.86	244	15	17.94	1.93	376	-3
22.96	2.14	171	-14	22.91	2.34	291	11	22.93	2.43	467	-4
27.94	2.52	205	-18	27.88	2.83	343	5	27.90	2.98	522	-5
32.93	2.91	239	-22	32.86	3.34	394	-4	32.90	3.49	572	-5
37.91	3.30	273	-26	37.84	3.87	441	-15	37.90	4.01	625	-6
42.90	3.68	307	-30	42.84	4.45	486	-28	42.90	4.57	678	-7
47.88	4.07	341	-34	47.83	5.00	521	-41	47.90	5.12	726	-8
52.87	4.45	375	-38	52.82	5.69	548	-55	52.90	5.87	770	-11
57.85	4.84	408	-42	57.83	6.43	570	-68	57.90	6.70	809	-17
89.83	9.88	442	-46	74.83	8.24	640	-81	89.94	10.16	973	-71
139.71	14.95	506	-50	99.85	10.86	719	-94	140.00	15.32	1101	-133
189.75	19.81	593	-54	124.92	13.49	774	-107	190.23	20.26	1197	-173
				129.92	13.95	789	-110				
				134.92	14.45	799	-112				
				139.93	14.93	809	-115				
				144.93	15.39	821	-117				
				149.92	15.88	830	-120				
				154.93	16.37	837	-123				
				159.96	16.87	841	-125				
				164.97	17.38	850	-128				
				169.97	17.86	857	-130				
				174.98	18.34	867	-133				
				180.01	18.81	874	-136				
				185.01	19.29	884	-138				
				190.02	19.78	892	-141				
Tensión de rotura, en kPa			**593**	**Tensión de rotura, en kPa**			**892**	**Tensión de rotura, en kPa**			**1197**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

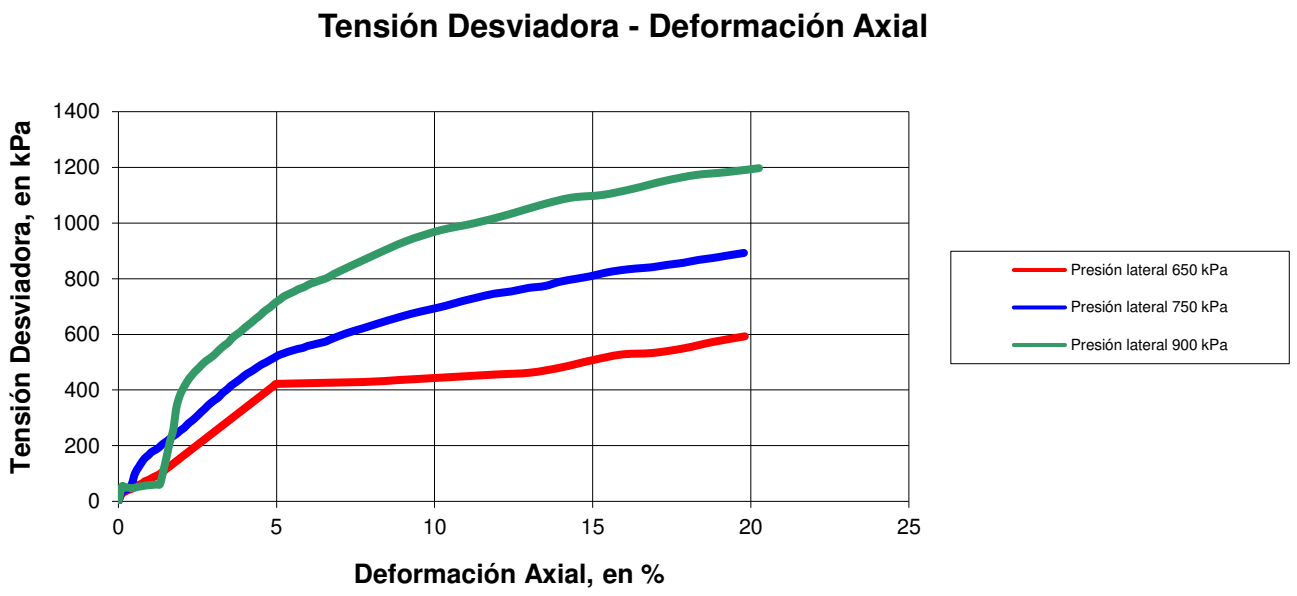
Nº Obra: **2023856**

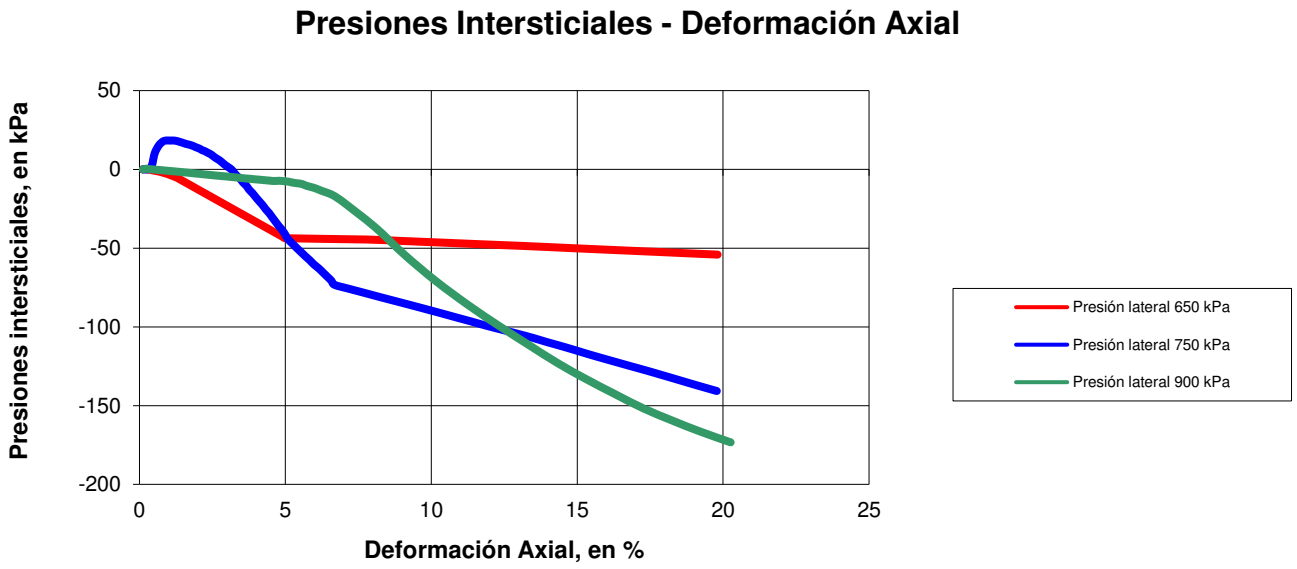
Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 31.20-31.50 TP-4
Fecha: 17 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 31.20-31.50 TP-4
Fecha: 17 de enero de 2024

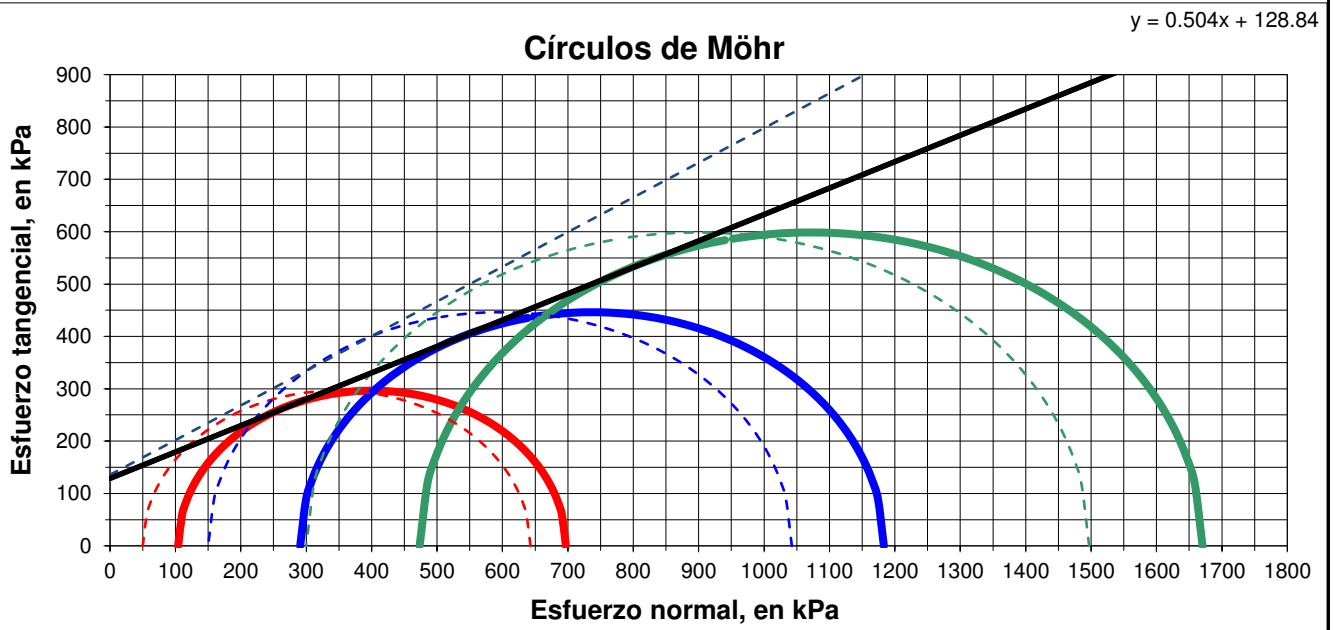
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650.0	750.0	900.0
Presión de cola (σ_1), en kPa	600.0	600.0	600.0
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50**	**150**	**300**
Humedad inicial, en %	12.69	12.72	12.70
Humedad final, en %	15.09	14.65	14.13
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.678	1.760	1.780
Velocidad, en mm/min	0.0762	0.0762	0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**593**	**892**	**1197**
Deformación en la rotura, en %	**19.81**	**19.78**	**20.26**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-54**	**-141**	**-173**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	104	291	473
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	697	1183	1670
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	401	737	1072
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	296	446	599
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**26.75**
Cohesión en efectivas, en kPa			**129**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**33.51**
Cohesión en totales, en kPa			**136**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 600 kPa



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 31.20-31.50 TP-4
Fecha: 17 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 32.90-33.20 TP-7
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas y Feldespato potásico.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**
ST-0.1.1 32.90-33.20 TP-7	19	38	23	20

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 32.90-33.20 TP-7
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

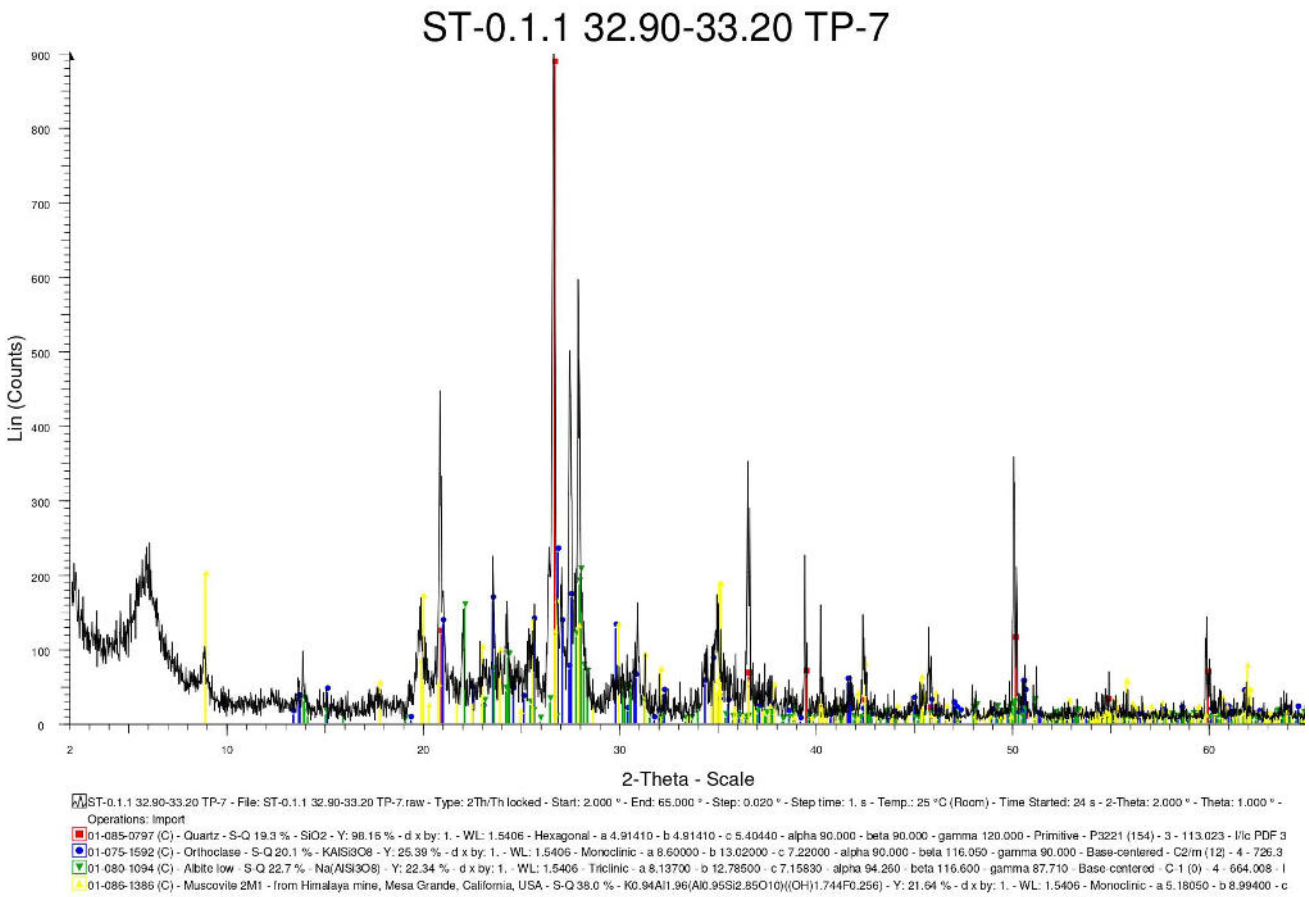


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-0.1.1 32.90-33.20 TP-7.**

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 32.90-33.20 TP-7
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita y Caolinita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 32.90-33.20 TP-7
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados, así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**
ST-0.1.1 32.90-33.20 TP-7	80	17	3

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.1.1 32.90-33.20 TP-7
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

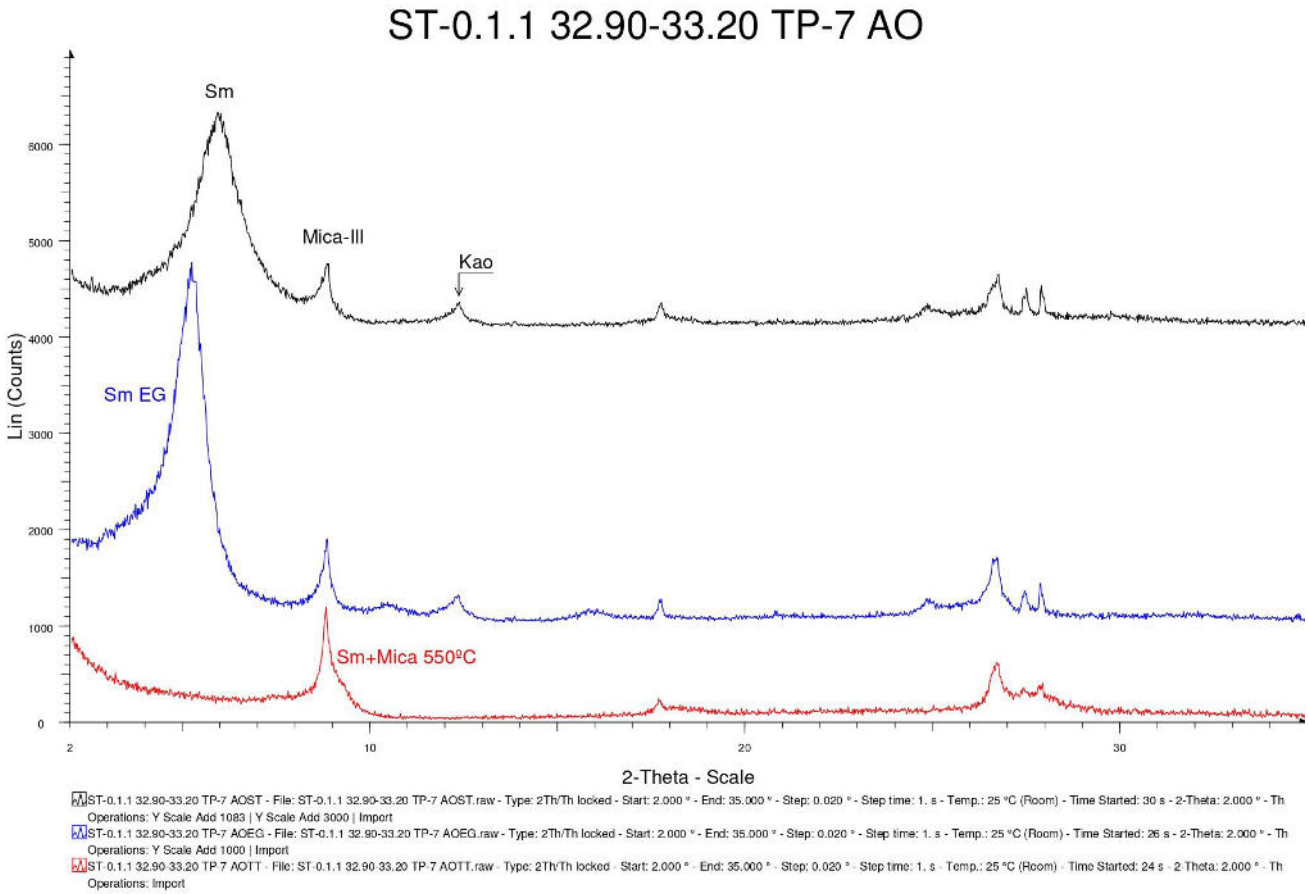


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-0.1.1 32.90-33.20 TP-7.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl:** Clorita.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 24.00-24.30 TP-4
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas, Feldespato potásico y Calcita.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**	**(%) Calcita**
ST-1.1 24.00-24.30 TP-4	20	36	24	19	1

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 24.00-24.30 TP-4
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

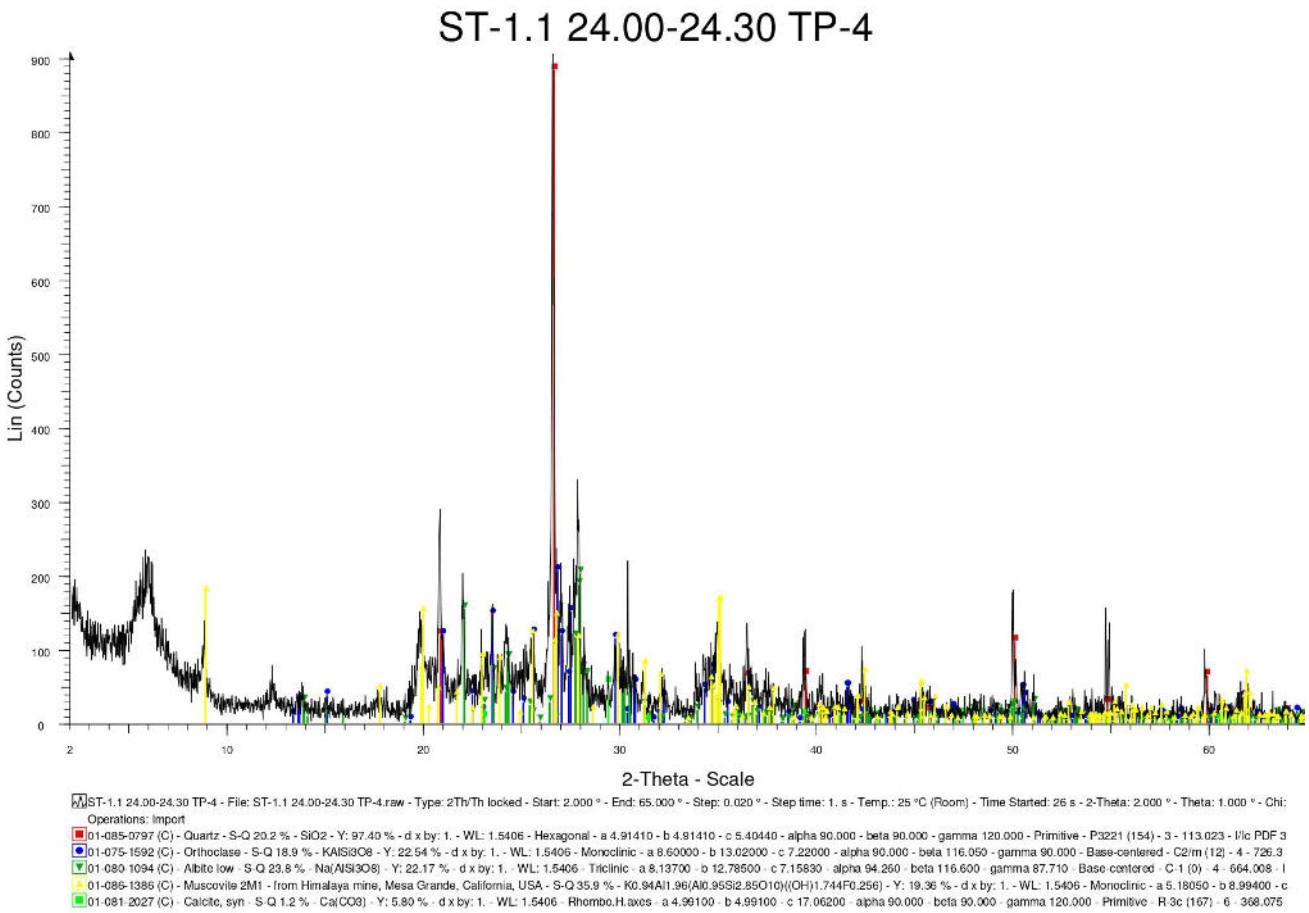


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-1.1 24.00-24.30 TP-4.**

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 24.00-24.30 TP-4
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 24.00-24.30 TP-4
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados, así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-1.1 24.00-24.30 TP-4	70	27	2	1

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 24.00-24.30 TP-4
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

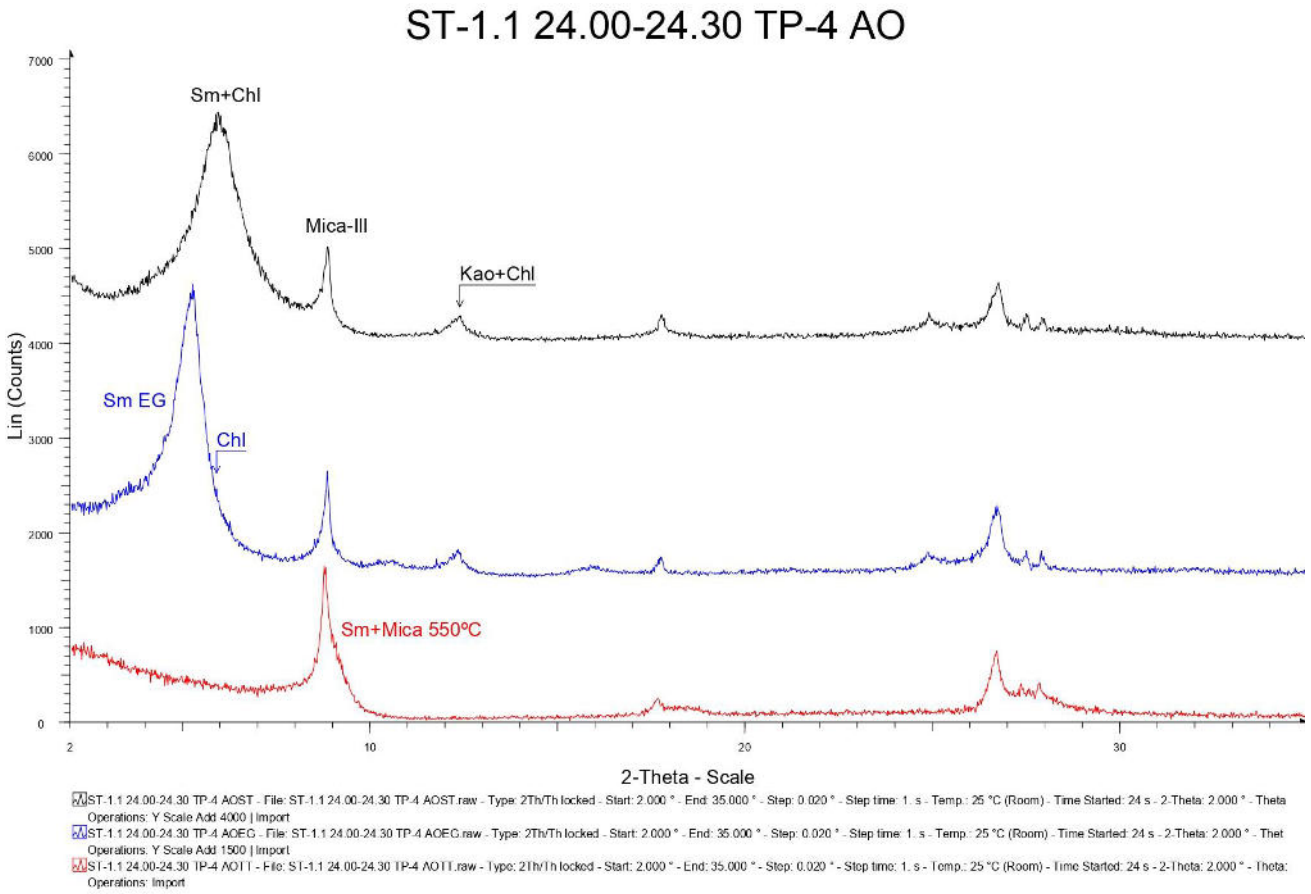


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-1.1 24.00-24.30 TP-4.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl:** Clorita.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 48.60-48.90 TP-10
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas, Feldespato potásico y Calcita.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**	**(%) Calcita**
ST-1.1 48.60-48.90 TP-10	30	21	29	19	1

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 48.60-48.90 TP-10
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

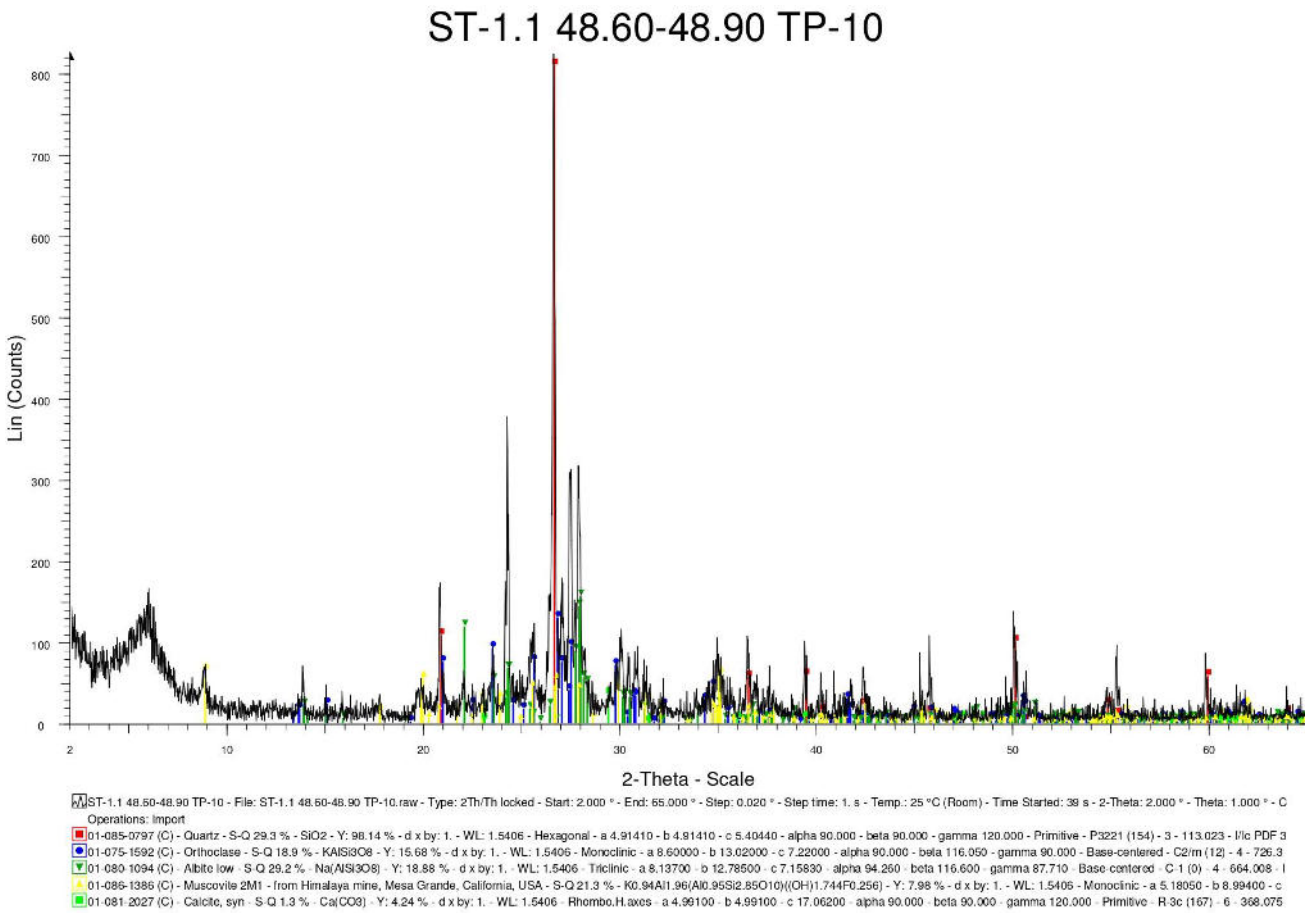


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-1.1 48.60-48.90 TP-10.**

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 48.60-48.90 TP-10
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 48.60-48.90 TP-10
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados, así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-1.1 48.60-48.90 TP-10	73	24	2	1

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-1.1 48.60-48.90 TP-10
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

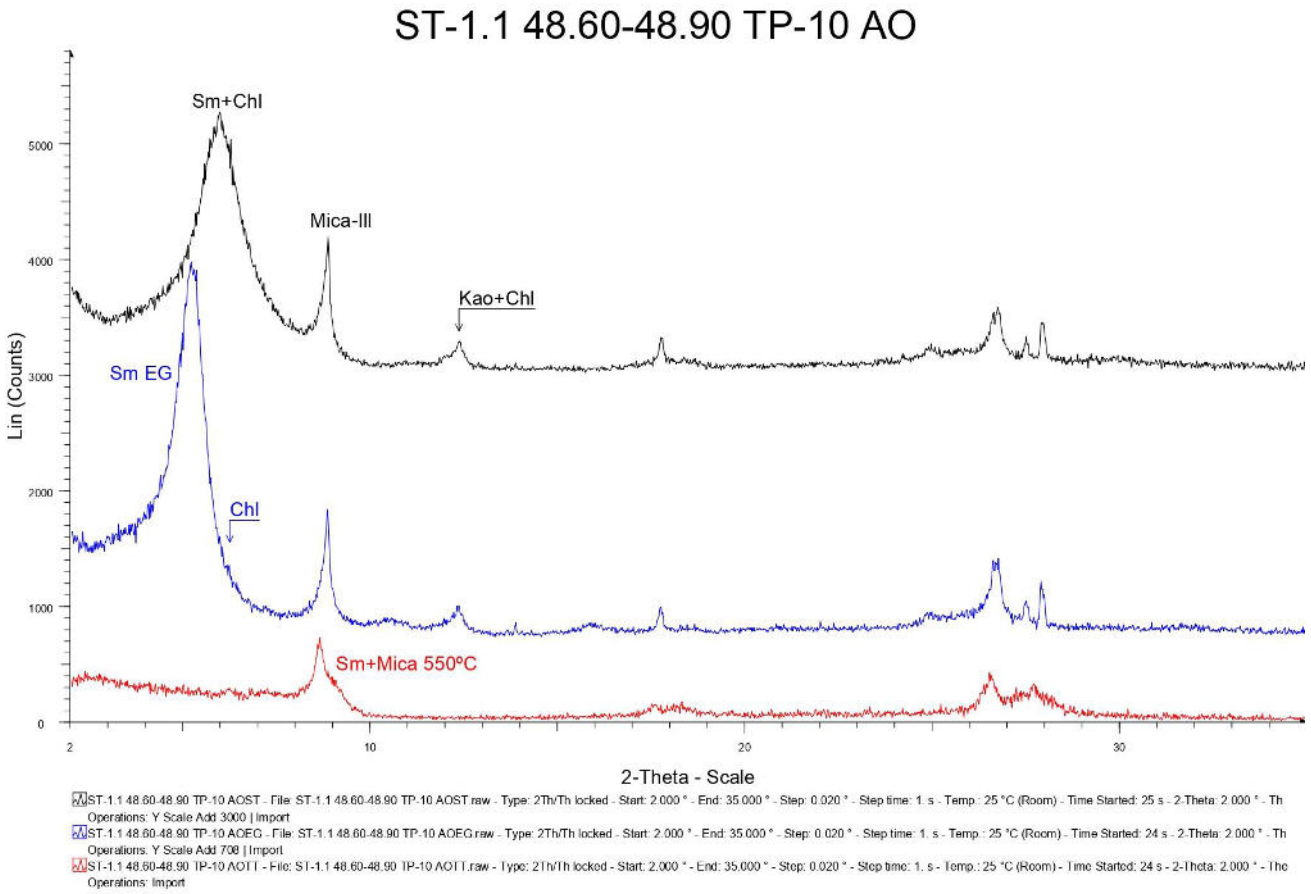


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-1.1 48.60-48.90 TP-10.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl:** Clorita.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 20.00-20.60 TP-1
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas, Feldespato potásico, Calcita, Magnetita y Goethita.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	(%) Cuarzo	(%) Filosilicatos (min. Arcilla)	(%) Plagioclasas	(%) Feldespato potásico	(%) Calcita	(%) Magnetita	(%) Goethita
SL-8.1 20.00-20.60 TP-1	25	23	31	18	1	1	1

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 20.00-20.60 TP-1
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

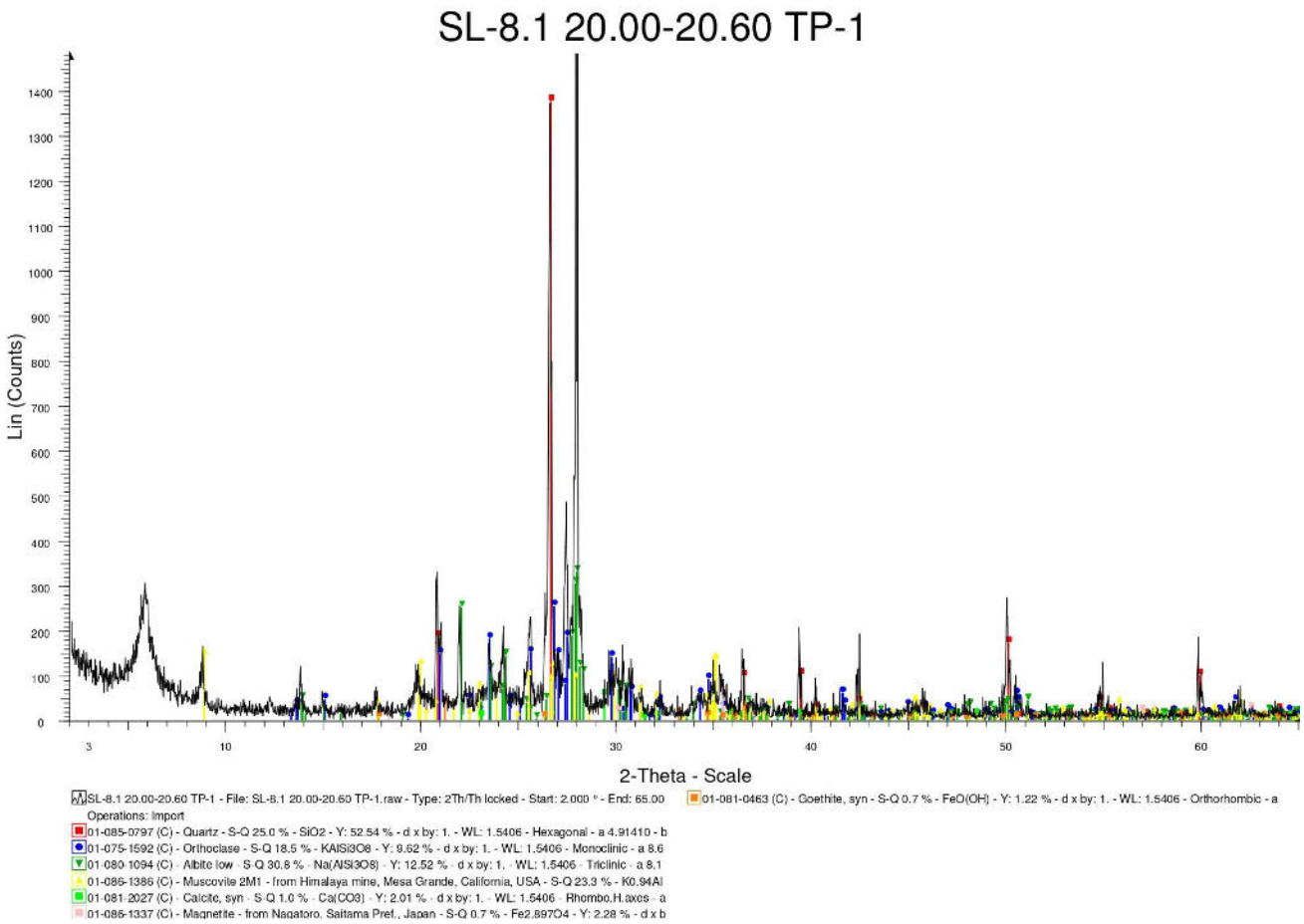


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **SL-8.1 20.00-20.60 TP-1.**

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 20.00-20.60 TP-1
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita y Caolinita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 20.00-20.60 TP-1
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados, así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**
SL-8.1 20.00-20.60 TP-1	71	27	2

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 20.00-20.60 TP-1
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

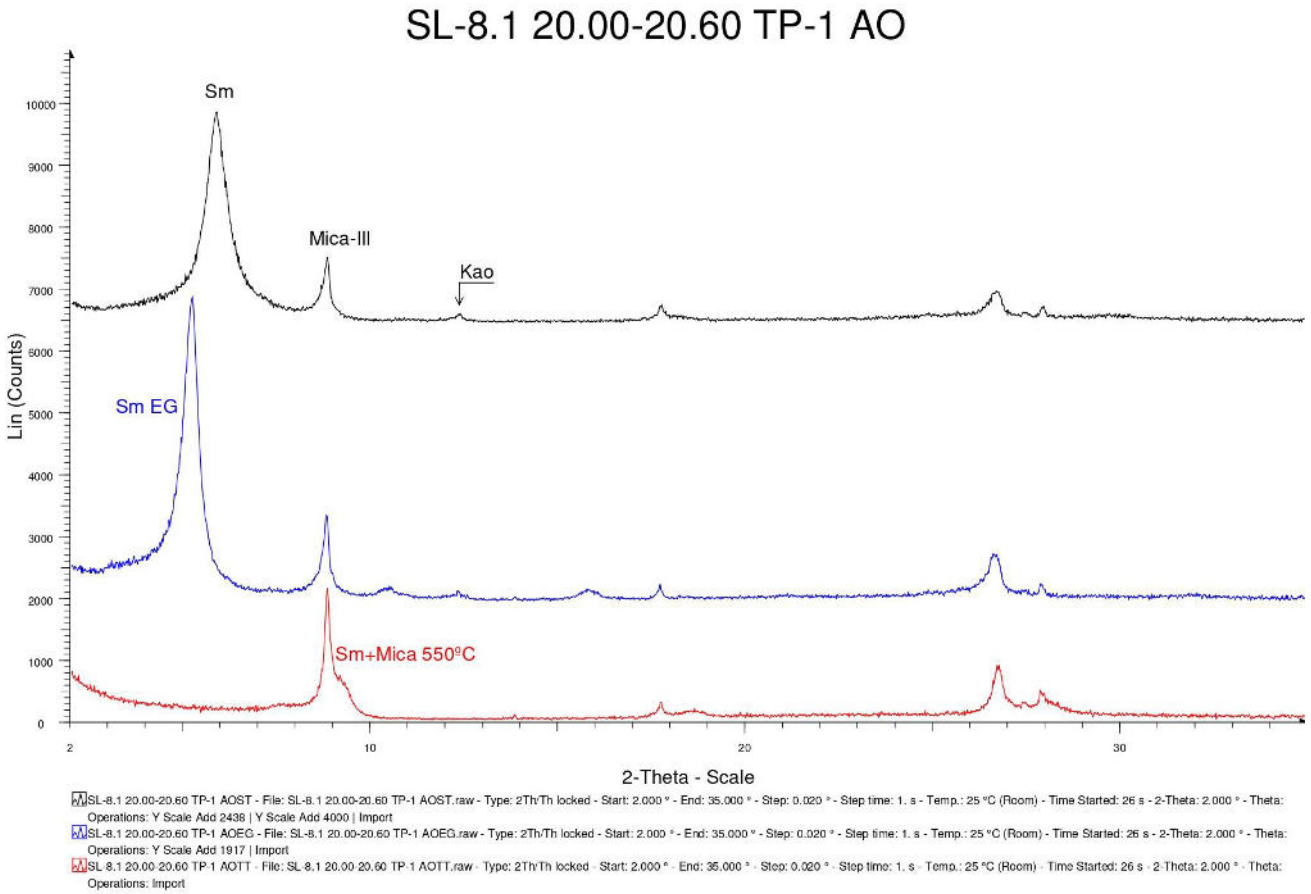


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **SL-8.1 20.00-20.60 TP-1.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl:** Clorita.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 28.30-28.70 SPT-9
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas y Feldespato potásico.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**
SL-8.1 28.30-28.70 SPT-9	23	40	19	18

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 28.30-28.70 SPT-9
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

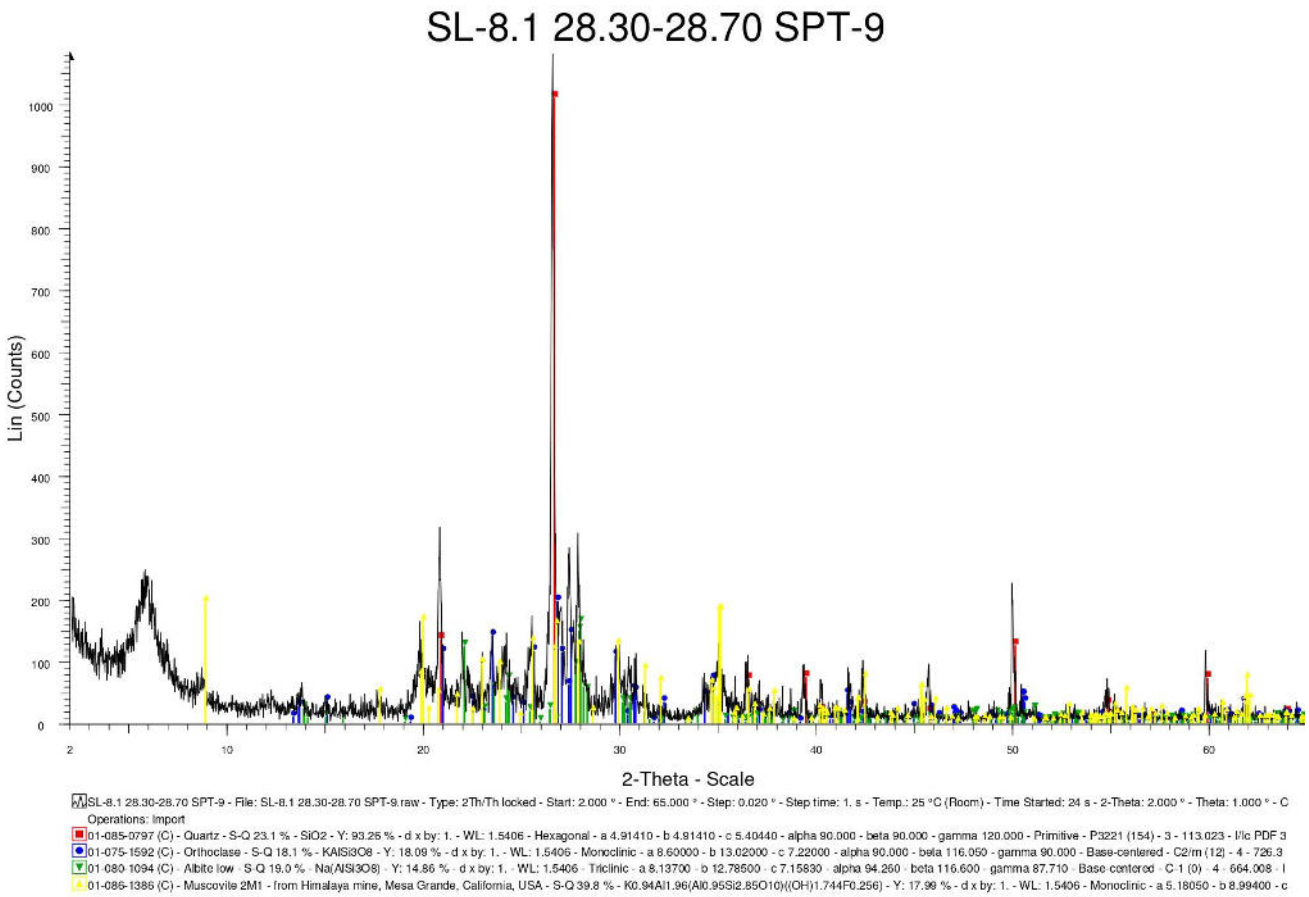


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **SL-8.1 28.30-28.70 SPT-9.**

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 28.30-28.70 SPT-9
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 28.30-28.70 SPT-9
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados, así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
SL-8.1 28.30-28.70 SPT-9	86	12	1	1

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SL-8.1 28.30-28.70 SPT-9
Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

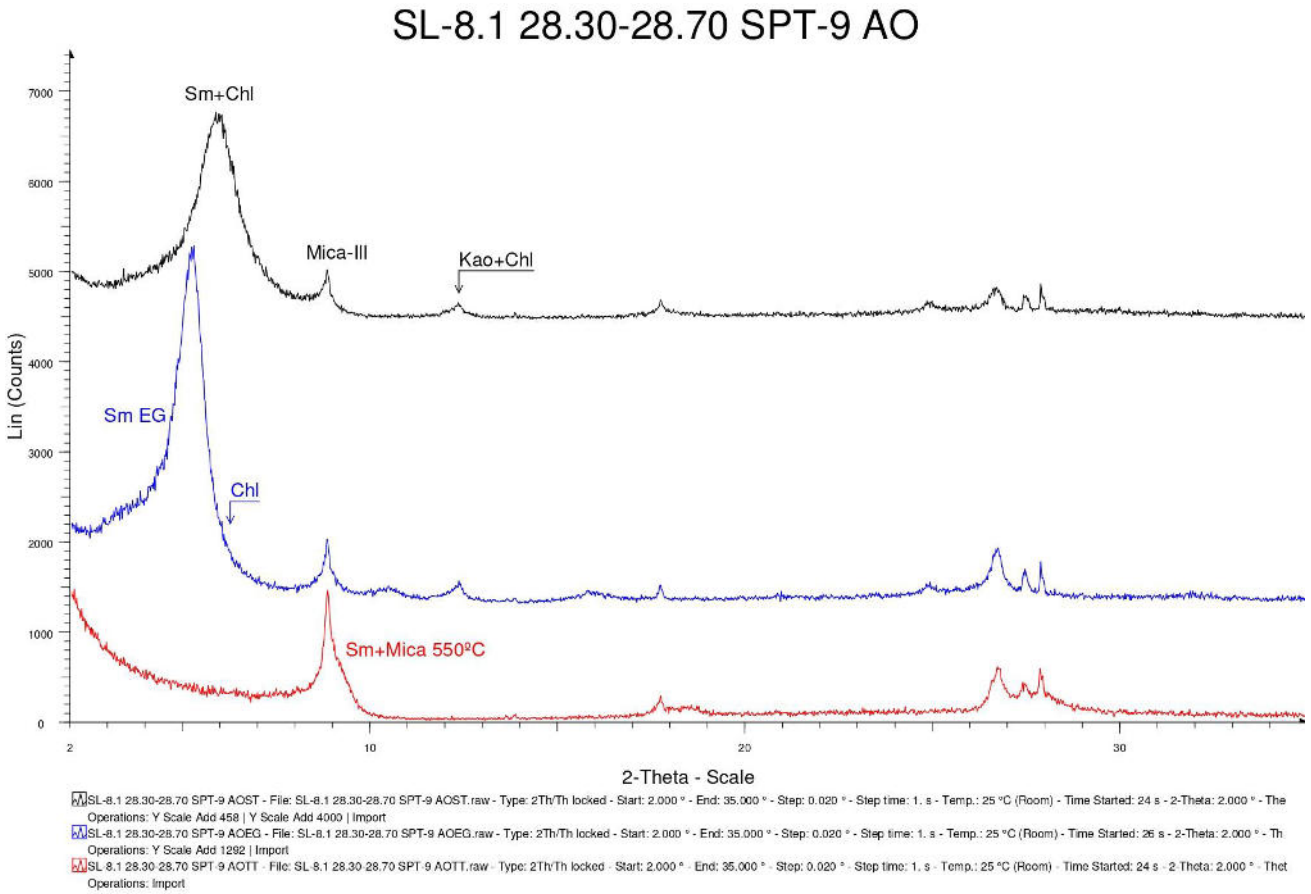


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **SL-8.1 28.30-28.70 SPT-9.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl:** Clorita.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 19 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Suelos Agresivos.
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN IÓN SULFATO
Según la instrucción EHE 2008 y la norma UNE 83963:2008

MUESTRA	Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg
ST-0.1.1. 28.90-29.20 TP-6	50
ST-0.1.1. 34.50-34.80 TP-8	250
ST-0.1.1. 45.00-45.20 MB-3	50
ST-1.1. 6.40-7.00 SPT-2	400
ST-1.1. 19.00-19.30 TP-3	300
ST-1.1. 24.80-25.20 SPT-8	200
ST-1.1. 42.60-42.90 TP-8	250
ST-1.1. 55.60-55.90 TP-12`	350
SL-8.1. 11.90-12.50 SPT-4	250
SL-8.1. 19.00-19.60 SPT-6	175
SL-8.1. 23.70-24.00 TP-2	100

Grado de agresividad en suelos, según la instrucción EHE 2008*			
Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Débil	Medio	Fuerte
	2000-3000	3000-12000	> 12000

*Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 19 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Suelos Agresivos.
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY
Según la instrucción EHE 2008 y la norma UNE 83962:2008

MUESTRA	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg
ST-0.1.1. 3.75-4.35 SPT-1	35
ST-1.1. 6.40-7.00 SPT-2	34
SL-8.1. 3.05-3.65 SPT-1	35

Grado de agresividad en suelos, según la instrucción EHE 2008*			
Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Débil	Medio	Fuerte
	> 200		

*Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASB-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 19 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA CON PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204:93

MUESTRA	Materia orgánica, en %
ST-0.1.1. 16.70-17.00 TP-2	0.58
ST-1.1. 9.95-10.40 TP-1	0.47

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASO-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Fecha: 22 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CARBONATOS: UNE 103-200:93

MUESTRA	Carbonatos $CaCO_3$, en %
ST-0.1.1. 28.90-29.20 TP-6	2.02
ST-0.1.1. 34.50-34.80 TP-8	1.42
ST-0.1.1. 45.00-45.20 MB-3	1.21
ST-1.1. 6.40-7.00 SPT-2	2.02
ST-1.1. 19.00-19.30 TP-3	1.01
ST-1.1. 24.80-25.20 SPT-8	2.02
ST-1.1. 42.60-42.90 TP-8	1.42
ST-1.1. 55.60-55.90 TP-12`	1.21
SL-8.1. 11.90-12.50 SPT-4	1.01
SL-8.1. 19.00-19.60 SPT-6	1.42
SL-8.1. 23.70-24.00 TP-2	0.81

Observaciones: -
-

Este ensayo no está creditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato QCR-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-C.1 Agua A
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**-**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**-**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
17.4ºC	**12:00**	**07/12/2023**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**7.98**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**17.0**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**<0.2**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**62**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**37**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**402**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua		**X**		

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-0.8 Agua A
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**-**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**-**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
18.7ºC	**12:00**	**07/12/2023**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**7.93**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**13.1**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**<0.2**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**164**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**39.6**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**1225**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua		**X**		

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-7.1 Agua A
Fecha: 29 de noviembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**-**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**-**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
15.0ºC	**12:00**	**22/11/2023**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Turbia**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**8.17**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**21.4**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**<0.2**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**83**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**14.1**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**732**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua	**X**			

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-8.1 Agua A
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**-**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**-**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
18.4ºC	**12:00**	**07/12/2023**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**7.84**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**4.4**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**<0.2**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**56**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**22**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**687**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua		**X**		

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: ST-2.3.1 Agua A
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**-**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**-**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
18.8ºC	**12:00**	**07/12/2023**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**7.85**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**5.8**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**<0.2**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**132**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**66.1**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**846**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua			**X**	

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023856**

Cliente: **INTECSA-INARSA**
Obra: PROLONGACIÓN LÍNEA 11 METRO A VALDEBEBAS (MADRID)

Muestra: SO-2.3.2 Agua A
Fecha: 14 de diciembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**-**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**-**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
17.5ºC	**12:00**	**07/12/2023**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**7.91**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**4.9**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**<0.2**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**83**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**66.1**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**703**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua			**X**	

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

El presente informe consta de ciento cuarenta hojas numeradas y selladas.

Madrid, 22 de enero de 2024

TECNOLOGÍA DEL SUELO Y MATERIALES, S.L.
P.P.

SANDRA PÉREZ GARCÍA-LAJARA
Responsable de Área GTL

CÉSAR ZAPICO MARTÍN
Director Técnico

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

CLIENTE: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

OBRA: **23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS**

Nº OBRA: **2023495**

FECHA INFORME: 4 de septiembre de 2023

LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL

Área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08:

C.2. Ensayos básicos (GTL.b)
Identificación y estado de suelos.
Resistencia y deformación de suelos.
Agresividad de aguas y suelos.
C.3.1. Ensayos complementarios primero (GTL.c1)
Resistencia y deformación de rocas.
Compactaciones.
C.3.2. Ensayos complementarios segundo (GTL.c2)
Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson
Resistencia a la carga puntual
C.3.3. Ensayos complementarios tercero (GTL.c3)
Parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo Triaxial.

Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo establecidos en la norma de calidad UNE-EN ISO/IEC 17025:2017

*Inscrito en el registro general de laboratorios de ensayo del Ministerio de Fomento (Lecce) con el número **MAD-L-031***

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)

Avda. Leopoldo Calvo-Sotelo Bustelo, 51

28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

Nº OBRA: 2023495

OBRA: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

1. ANTECEDENTES

El día 26 de julio de 2023 se recibe en el laboratorio Tecnología del suelo y materiales, S.L. la petición de ensayos de la citada obra, que se compone de dos muestras inalteradas de suelo, ocho testigos plastificados de suelo y dos muestras SPT de suelo en bolsa.

La denominación de las muestras y los ensayos realizados vienen indicados por el peticionario.

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ENSAYOS REALIZADOS

2.1. Determinación de la humedad de un suelo, según norma UNE 103-300:93

2.2. Determinación de la densidad de un suelo, según norma UNE 103-301:94

2.3. Análisis granulométrico de suelos por tamizado, según norma UNE 103-101:95

2.4. Determinación de los límites de Atterberg, según normas UNE 103-103:94 y UNE 103-104:93

2.5. Ensayo de rotura a compresión simple, según norma UNE 103-400:93

2.6. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo consolidado y no drenado con medida de la presión intersticial (CU), según norma UNE 103402:98

2.7. Cálculo de la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro, según UNE 103602:96

2.8. Determinación de la expansividad de un suelo en aparato Lambe, según norma UNE 103600:96

2.9. Hinchamiento libre de un suelo en edómetro, según norma UNE 103601:96

2.10. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo sin consolidar y sin drenar (UU), según norma UNE 103402:98

2.11. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo consolidado y no drenado con medida de la presión intersticial (CU), según norma UNE 103402:98

2.12. Difracción de Rayos X con agregados orientados

2.13. Determinación cuantitativa de sulfatos en suelos, según EHE 2008 y UNE 83963: 2008

2.14. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico, según normas UNE 103204: 93 y UNE 103204:93 (erratum)

2.15. Determinación del contenido cuantitativo en carbonatos, según normas UNE 103200:93

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos					
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Cohesión, en kPa	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Carbonatos, en %	Materia Orgánica, en %	Sales Solubles, en %	Yesos, en %	Difracción de rayos X
ST-4.1 3.00-3.60	**MI**					100.0	100.0	98.7	95.7	72.0	40.6	36.6	27.2	9.4																			
ST-4.1 6.00-6.60	**MI**					100.0	98.1	93.9	87.3	51.1	29.5	28.0	19.1	8.9	2.7	3														0.89			
ST-4.1 9.06-9.64	**SPT**	9.1	1.971	2.127		100.0	100.0	96.7	81.6	33.9	17.7	32.8	21.8	11.0																			
ST-4.1 15.00-15.45	**SPT**	10.2	1.802	2.127		100.0	97.3	92.6	81.3	26.9	12.3	N.P.	N.P.	N.P.																			
ST-4.1 20.90-21.10	**TP**					100.0	97.9	94.1	82.2	50.8	29.3	31.3	23.0	8.3	0.8	6								0.00									
ST-4.1 23.85-24.10	**TP**																							0.50									
ST-4.1 26.85-27.10	**TP**					100.0	100.0	100.0	100.0	96.5	75.4	32.6	24.6	8.0								50			TxUU	14.52	249						
ST-4.1 30.40-30.70	**TP**	21.9	1.518	2.127		100.0	100.0	100.0	100.0	97.9	89.7	52.1	33.5	18.6											TxCU	21.97	153		75	2.75			
ST-4.1 33.45-33.70	**TP**					100.0	100.0	100.0	99.6	83.6	53.7	45.6	32.0	13.6								65											
ST-4.1 42.30-42.60	**TP**					100.0	100.0	99.9	99.4	92.8	71.7	39.0	27.7	11.3	3.4	16						22							300				*
ST-4.1 48.10-48.35	**TP**					100.0	100.0	99.7	97.8	75.7	47.3	34.2	25.5	8.7											CCU	29.17	33						
ST-4.1 51.10-51.50	**TP**																						0.26										

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 1 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Determinación de la humedad de un suelo, según norma UNE 103-300:93
Determinación de la densidad de un suelo, según norma UNE 103-301:94

MUESTRA	Humedad (%)	Densidad seca (g/cm^3)	Densidad aparente (g/cm^3)
ST-4.1 9.06-9.64 SPT	9.07	1.971	2.150
ST-4.1 15.00-15.45 SPT	10.18	1.802	1.985
ST-4.1 30.40-30.70 TP	21.92	1.518	1.851

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

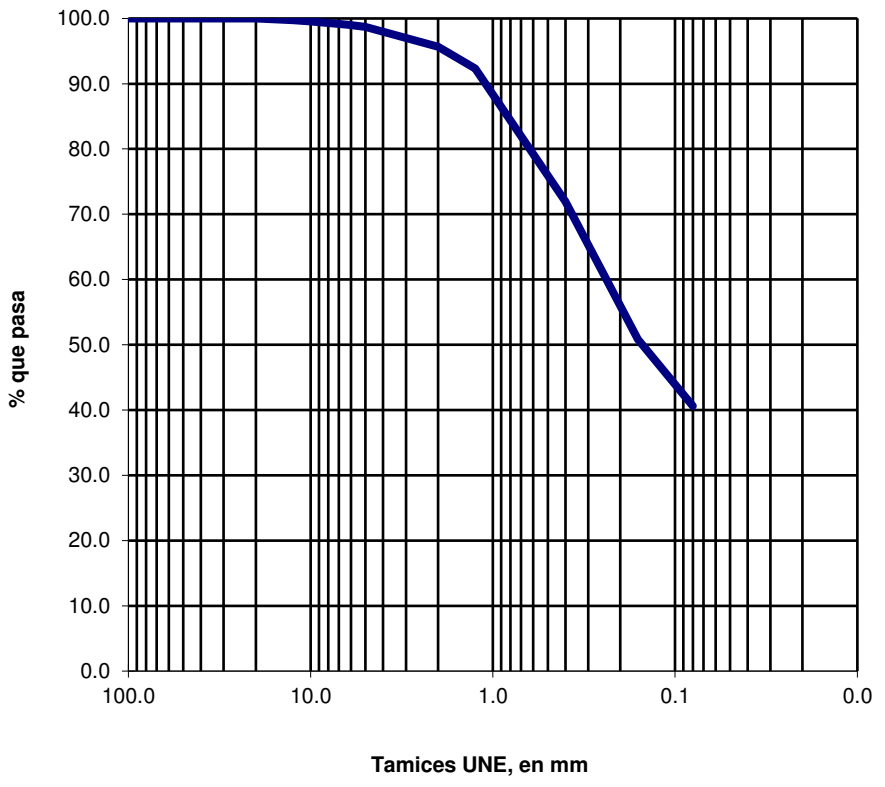
Muestra: ST-4.1 3.00-3.60 MI
Fecha: 8 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

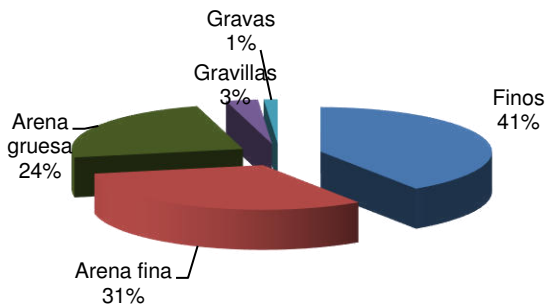
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.7
10	99.5
6.3	99.1
5	98.7
2	95.7
1.25	92.3
0.40	72.0
0.16	50.8
0.08	40.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	40.6
Arena fina	31.3
Arena gruesa	23.7
Gravillas	3.0
Gravas	1.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

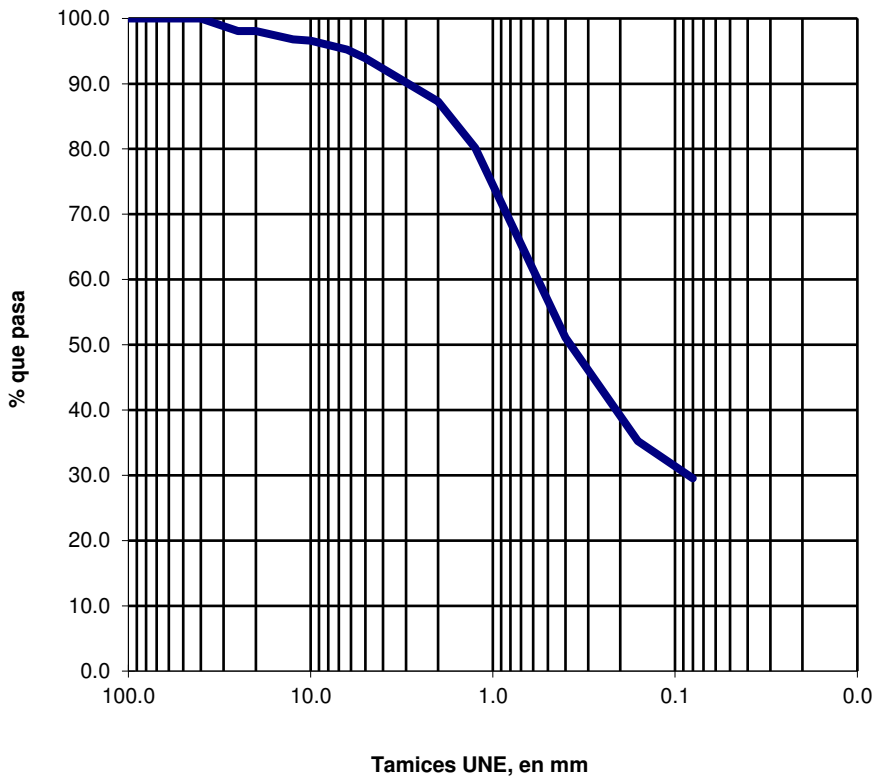
Muestra: ST-4.1 6.00-6.60 MI
Fecha: 8 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

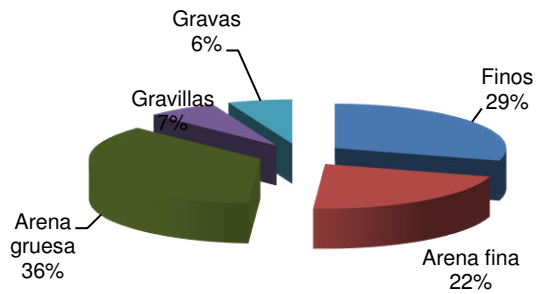
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	98.1
20	98.1
12.5	96.8
10	96.6
6.3	95.2
5	93.9
2	87.3
1.25	80.2
0.40	51.1
0.16	35.2
0.08	29.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	29.5
Arena fina	21.6
Arena gruesa	36.1
Gravillas	6.6
Gravas	6.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

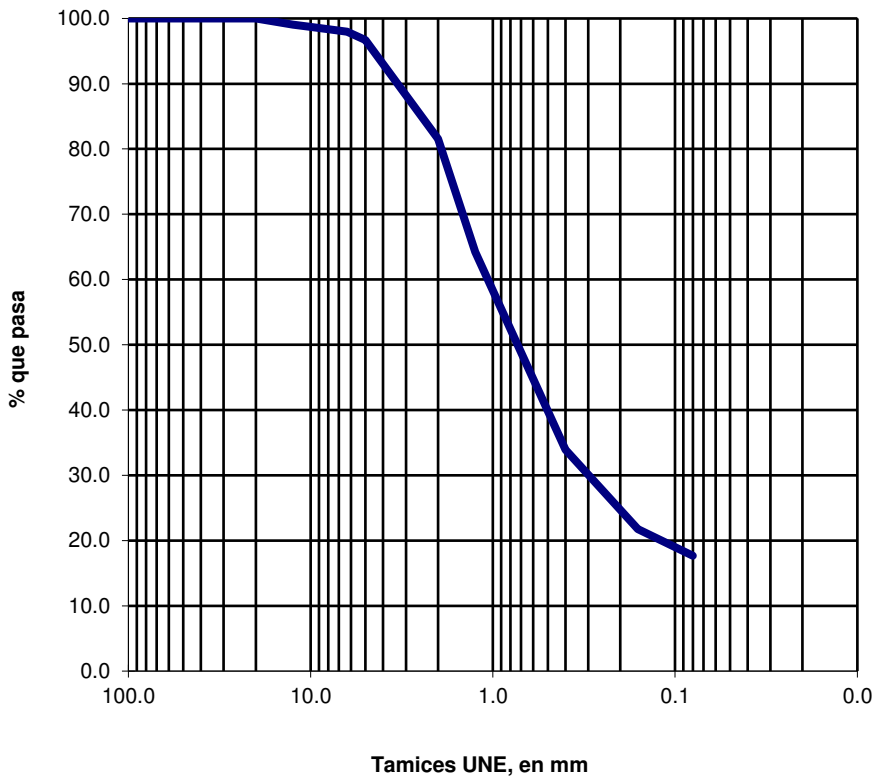
Muestra: ST-4.1 9.06-9.64 SPT
Fecha: 8 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

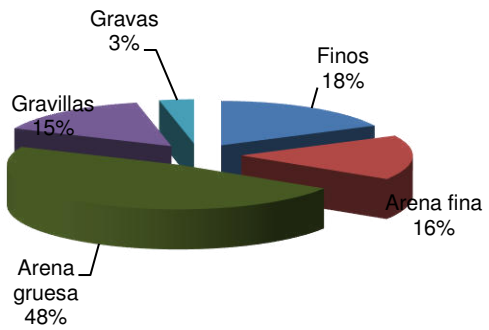
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.1
10	98.7
6.3	98.0
5	96.7
2	81.6
1.25	64.2
0.40	33.9
0.16	21.8
0.08	17.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	17.7
Arena fina	16.2
Arena gruesa	47.7
Gravillas	15.2
Gravas	3.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

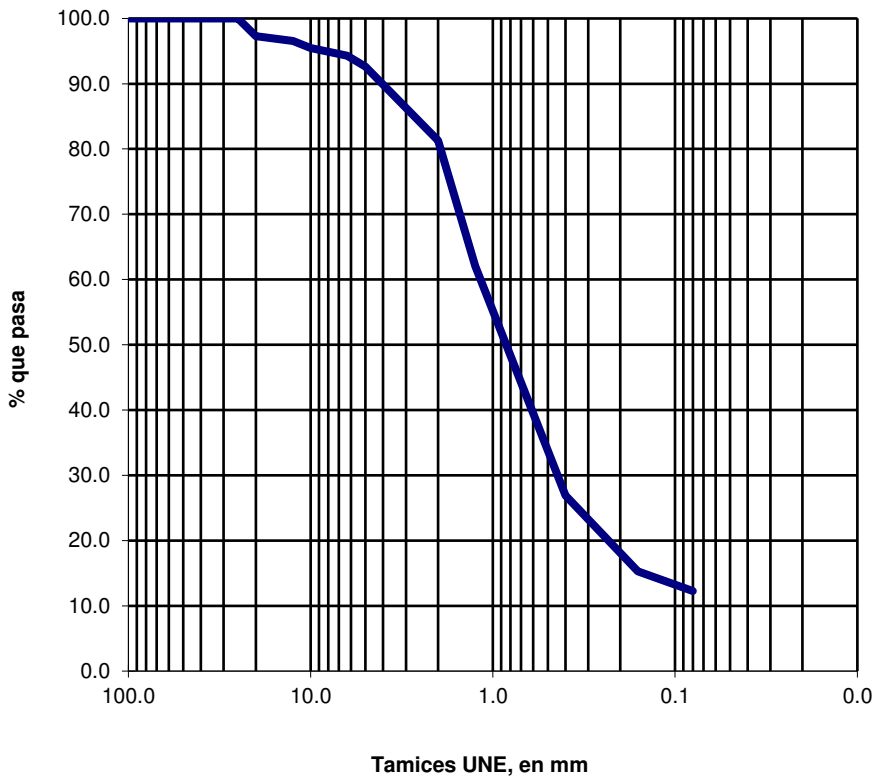
Muestra: ST-4.1 15.00-15.45 SPT
Fecha: 8 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

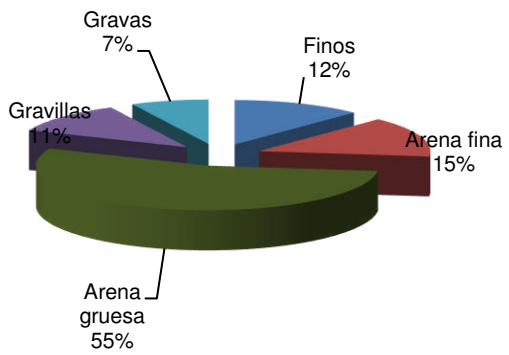
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	97.3
12.5	96.5
10	95.5
6.3	94.3
5	92.6
2	81.3
1.25	62.0
0.40	26.9
0.16	15.3
0.08	12.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	12.3
Arena fina	14.6
Arena gruesa	54.4
Gravillas	11.3
Gravas	7.4



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

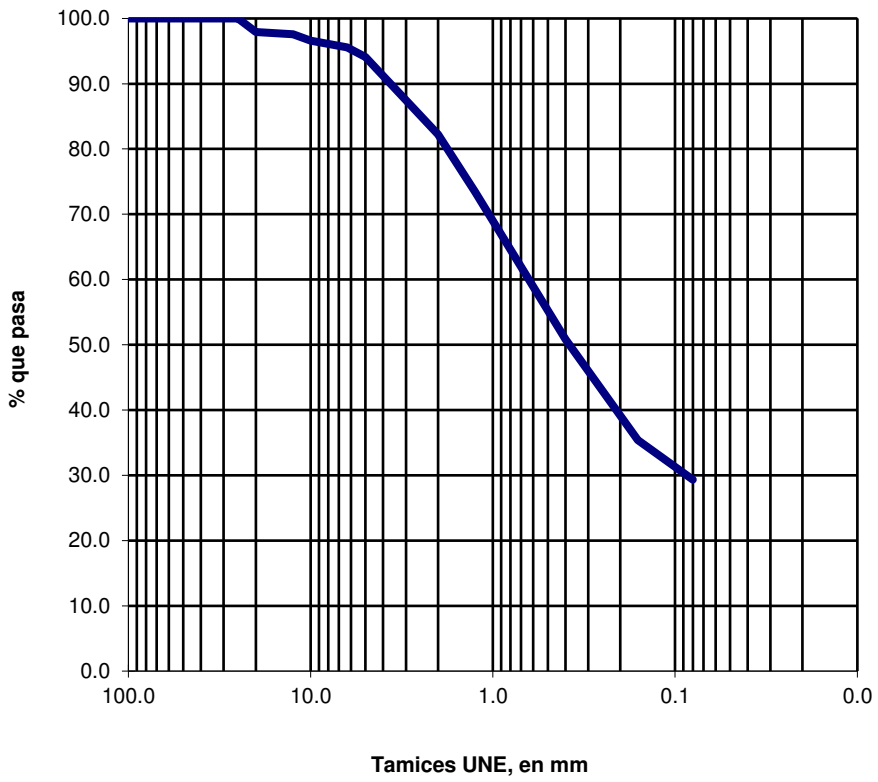
Muestra: ST-4.1 20.90-21.10 TP
Fecha: 8 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

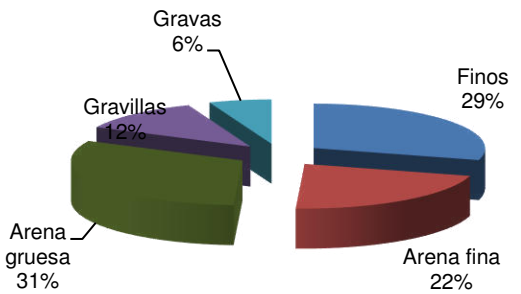
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	97.9
12.5	97.6
10	96.6
6.3	95.6
5	94.1
2	82.2
1.25	73.4
0.40	50.8
0.16	35.4
0.08	29.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	29.3
Arena fina	21.5
Arena gruesa	31.4
Gravillas	11.9
Gravas	5.9



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

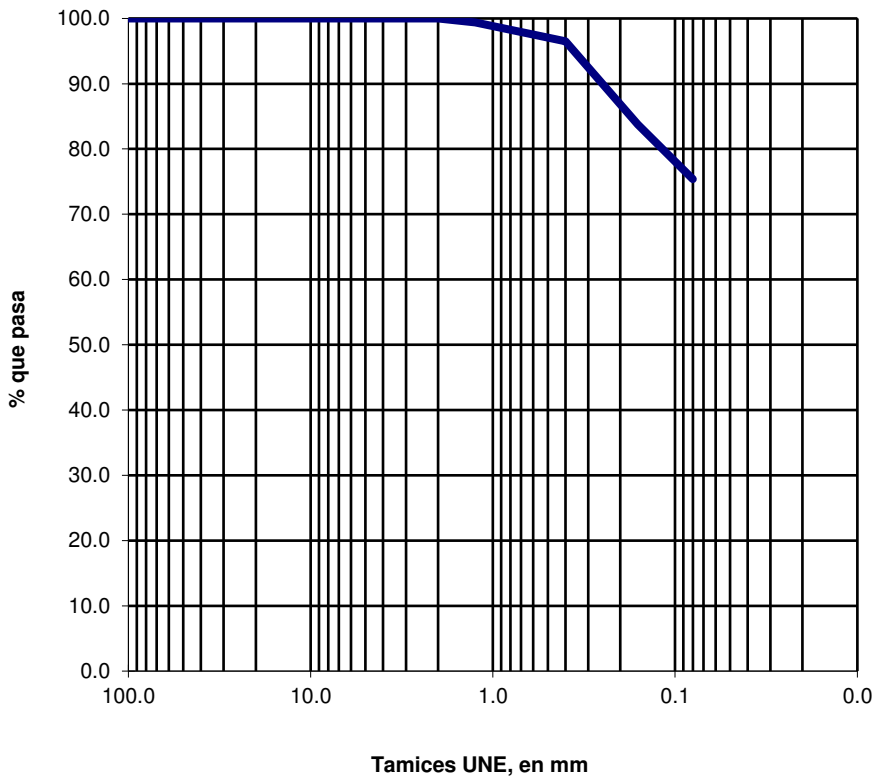
Muestra: ST-4.1 26.85-27.10 TP
Fecha: 8 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

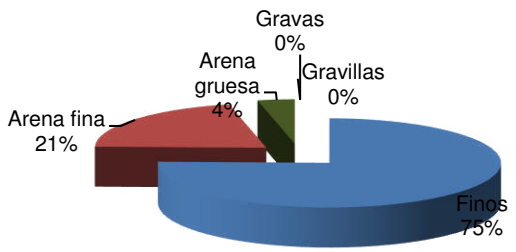
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.4
0.40	96.5
0.16	83.7
0.08	75.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	75.4
Arena fina	21.1
Arena gruesa	3.5
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

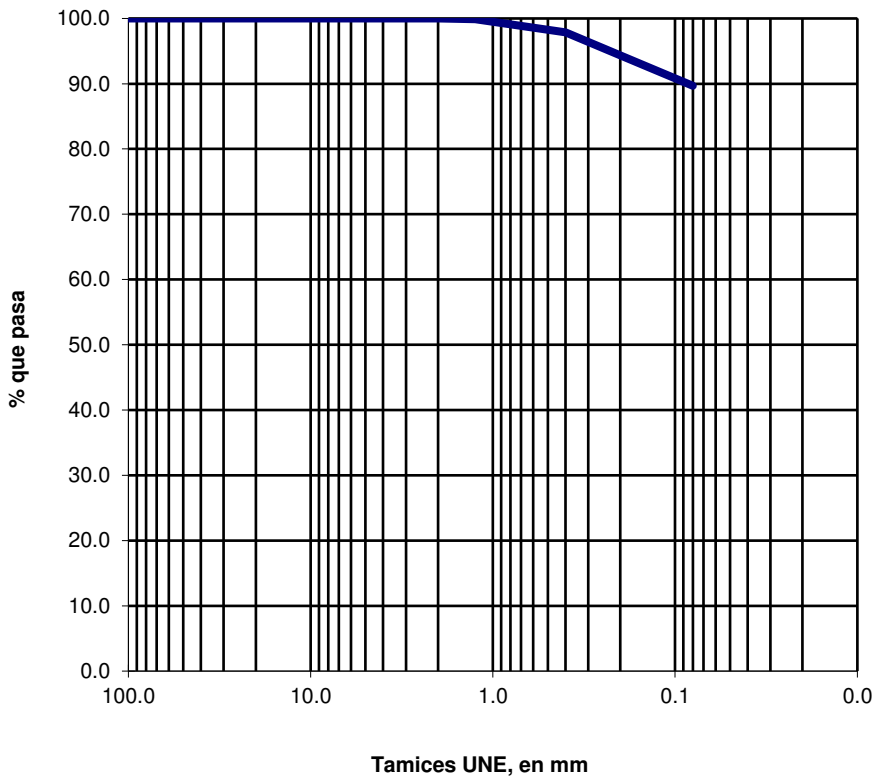
Muestra: ST-4.1 30.40-30.70 TP
Fecha: 8 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

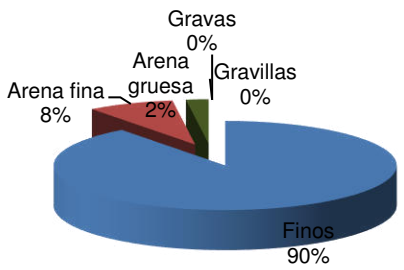
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.9
0.40	97.9
0.16	93.2
0.08	89.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	89.7
Arena fina	8.2
Arena gruesa	2.1
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

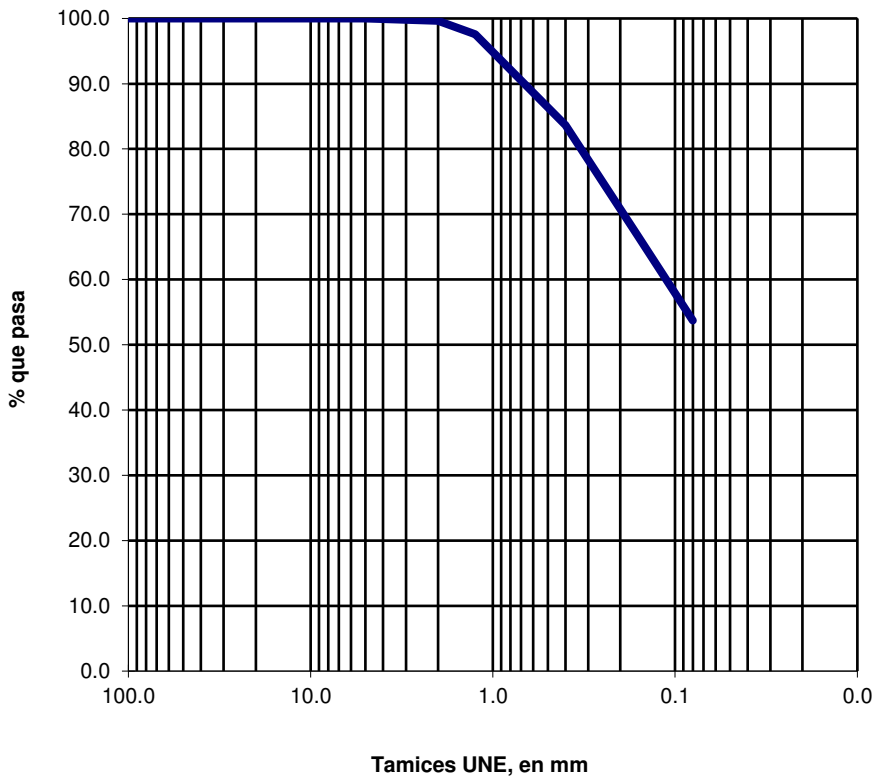
Muestra: ST-4.1 33.45-33.70 TP
Fecha: 8 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

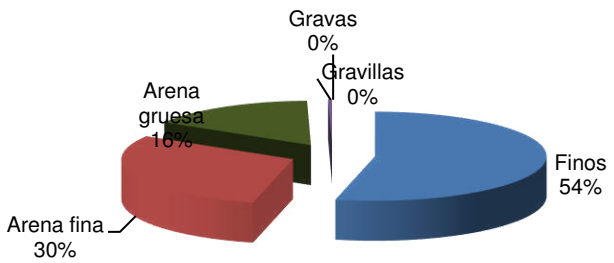
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.6
1.25	97.6
0.40	83.6
0.16	66.7
0.08	53.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	53.7
Arena fina	29.9
Arena gruesa	16.0
Gravillas	0.4
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

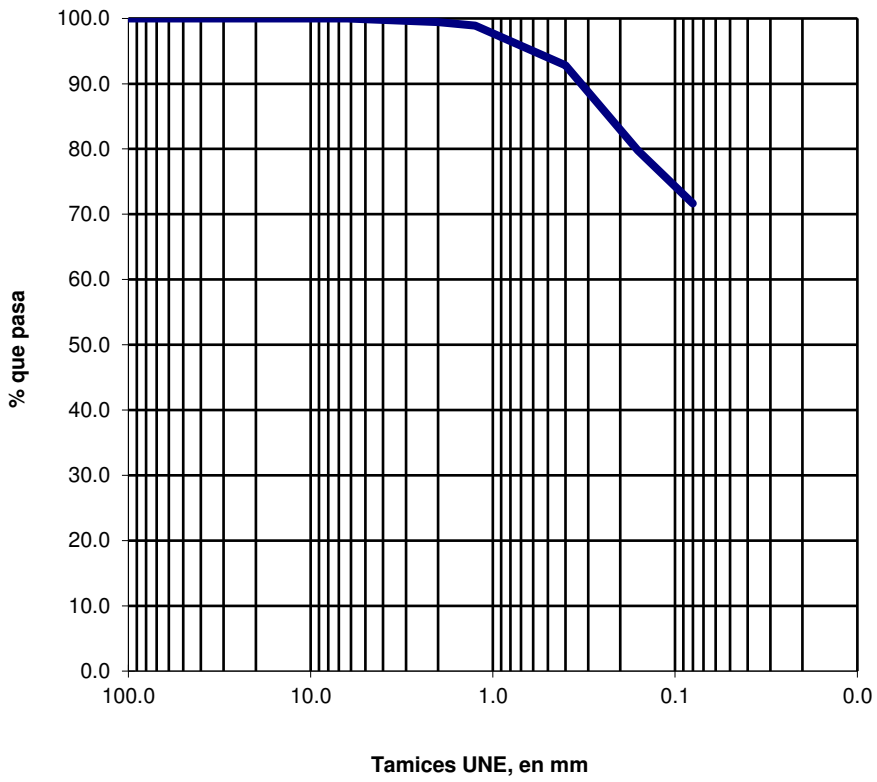
Muestra: ST-4.1 42.30-42.60 TP
Fecha: 8 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

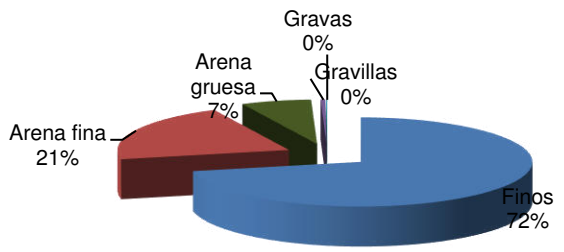
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	99.4
1.25	98.9
0.40	92.8
0.16	79.8
0.08	71.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	71.7
Arena fina	21.1
Arena gruesa	6.6
Gravillas	0.4
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

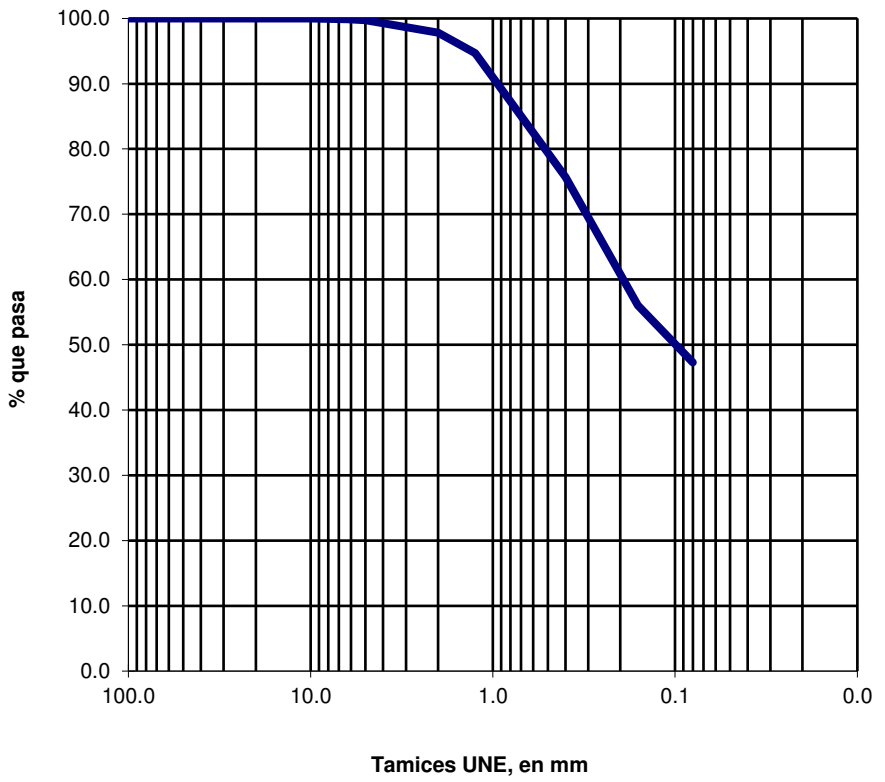
Muestra: ST-4.1 48.18-48.35 TP
Fecha: 8 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

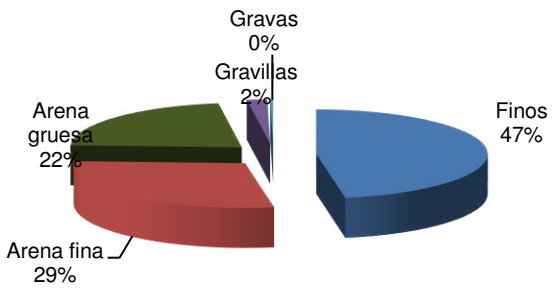
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.7
2	97.8
1.25	94.7
0.40	75.7
0.16	56.0
0.08	47.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	47.3
Arena fina	28.4
Arena gruesa	22.1
Gravillas	1.9
Gravas	0.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

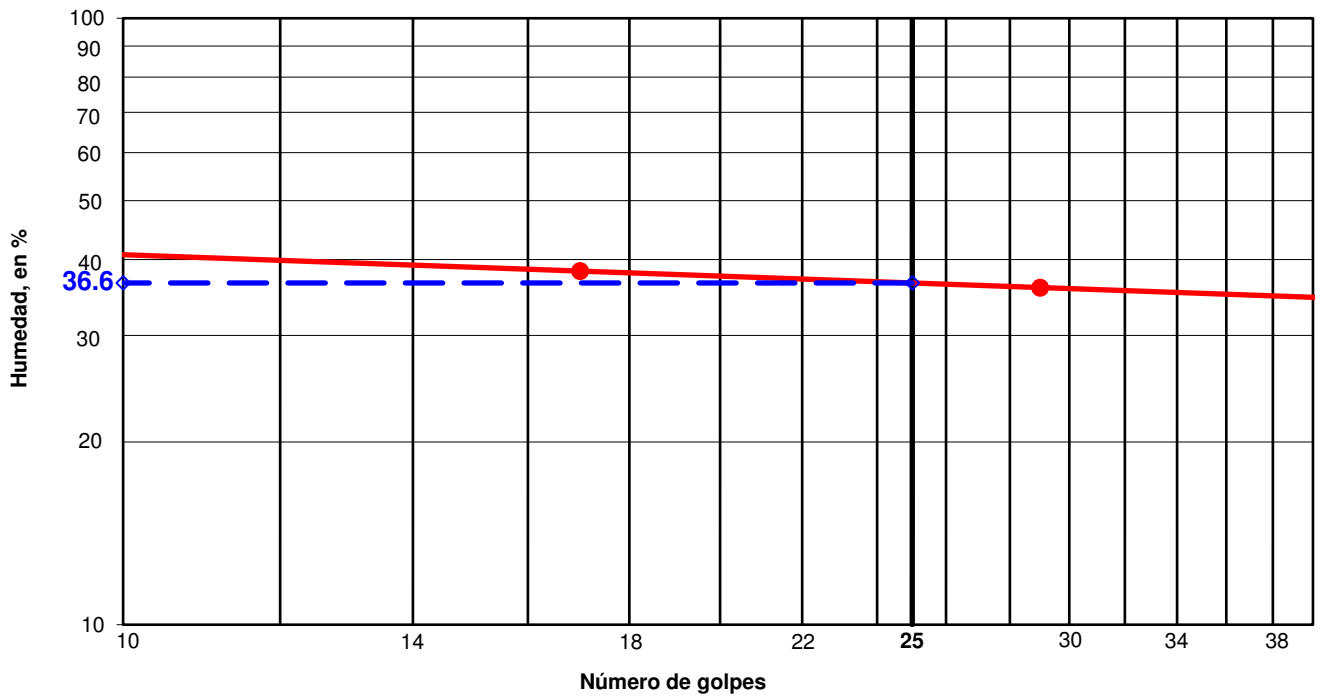
Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 3.00-3.60 MI
Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**29**
Humedad, en %:	38.3	36.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 27.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**36.6**
Límite plástico:	**27.2**
Índice de plasticidad:	**9.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

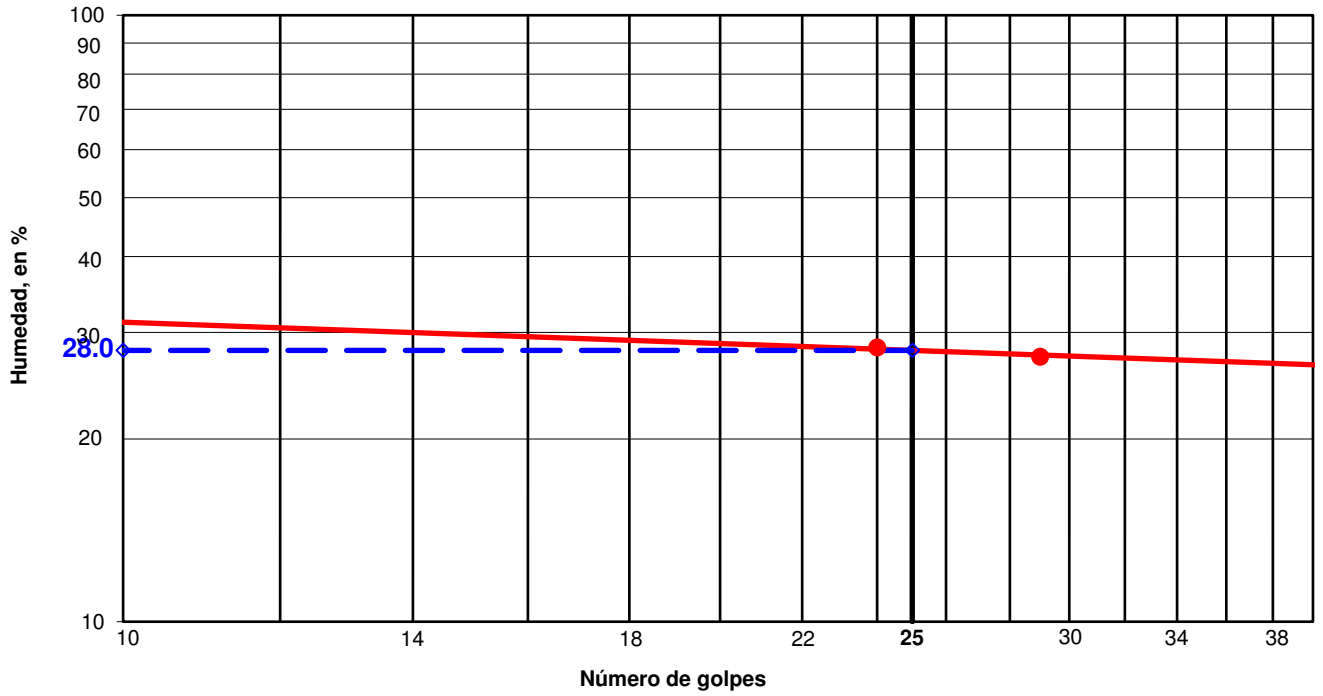
Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 6.00-6.60 MI
Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**29**
Humedad, en %:	28.3	27.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 19.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.0**
Límite plástico:	**19.1**
Índice de plasticidad:	**8.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

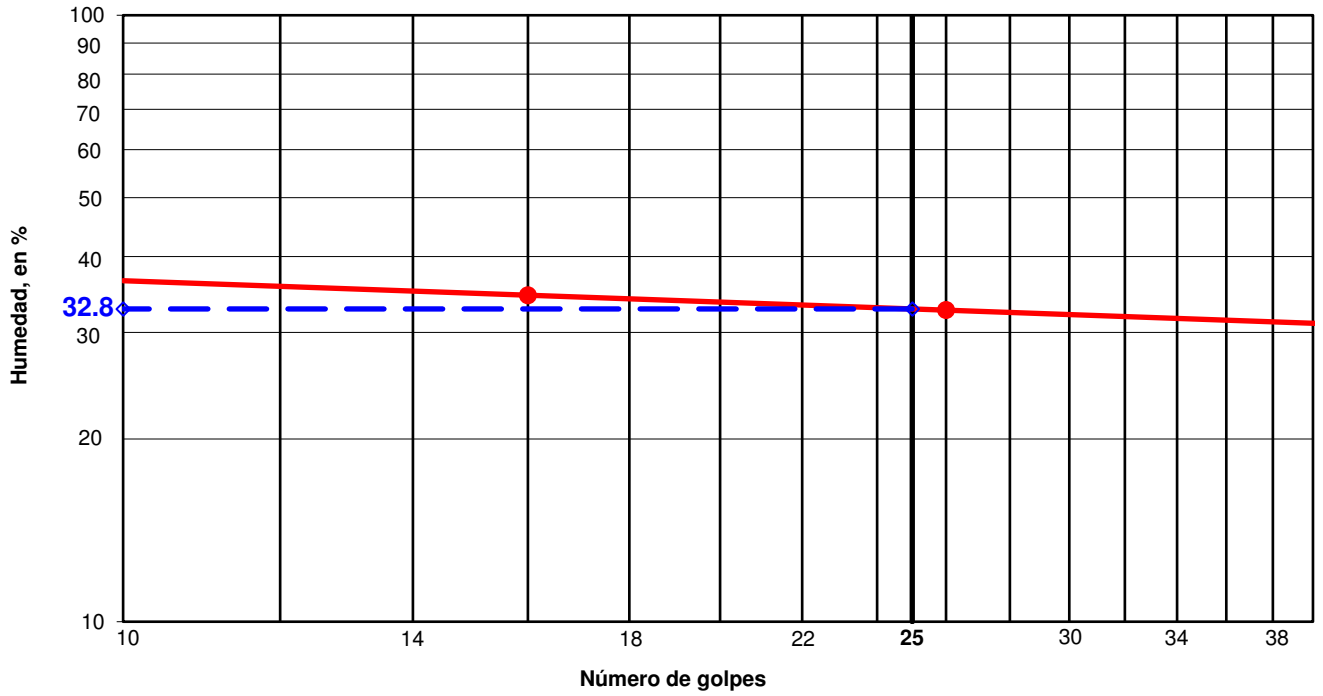
Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 9.06-9.64 SPT
Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**26**
Humedad, en %:	34.5	32.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**32.8**
Límite plástico:	**21.8**
Índice de plasticidad:	**11.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

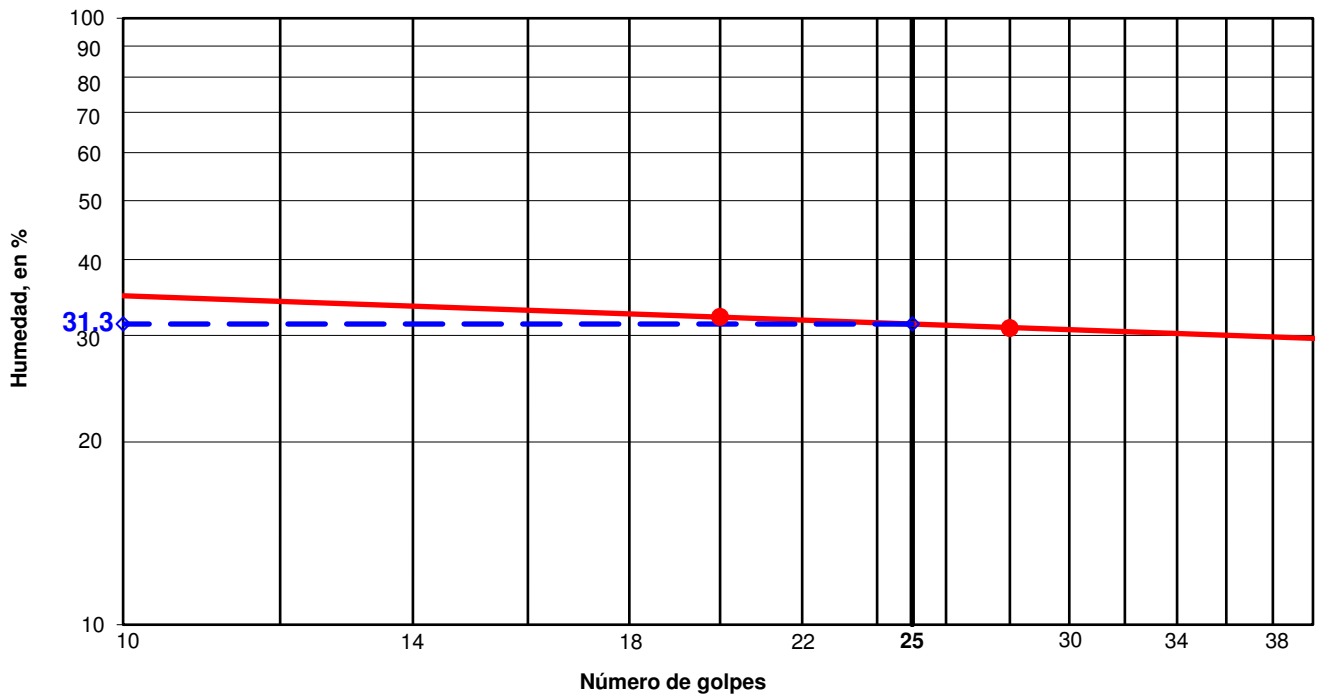
Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 20.90-21.10 TP
Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**28**
Humedad, en %:	32.2	30.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**31.3**
Límite plástico:	**23.0**
Índice de plasticidad:	**8.3**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

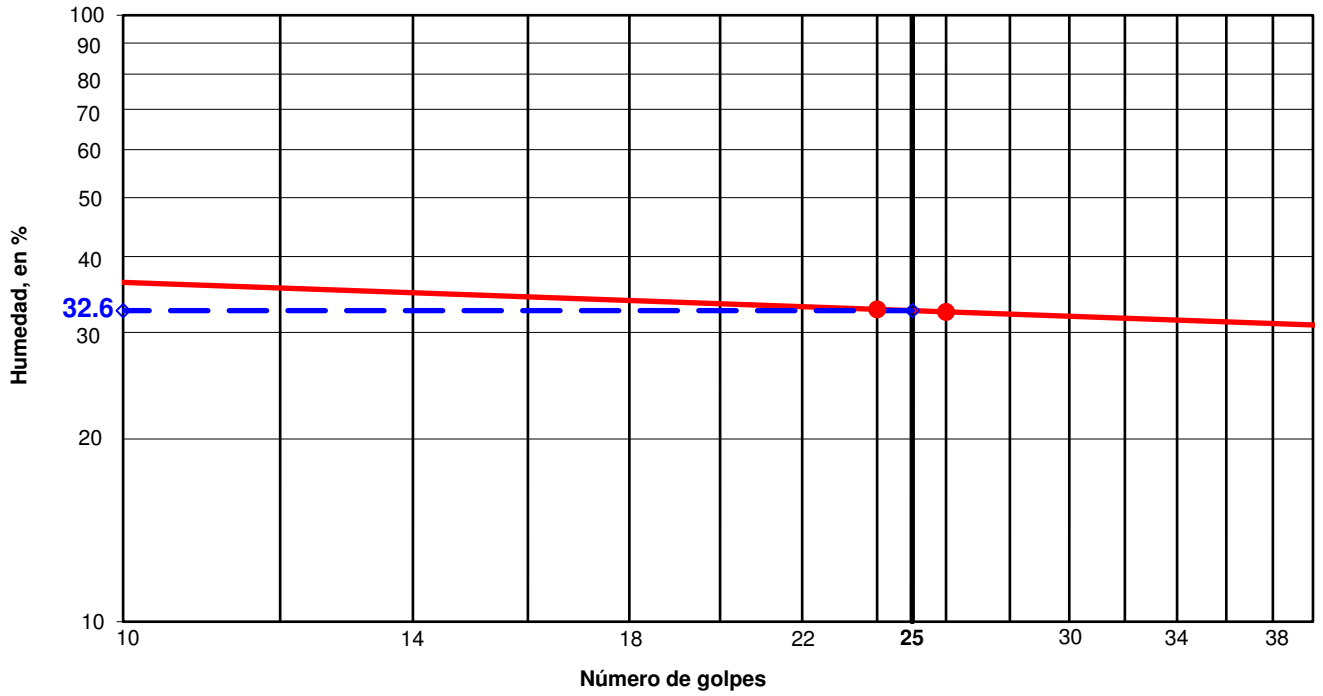
Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 26.85-27.10 TP
Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**26**
Humedad, en %:	32.7	32.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**32.6**
Límite plástico:	**24.6**
Índice de plasticidad:	**8.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

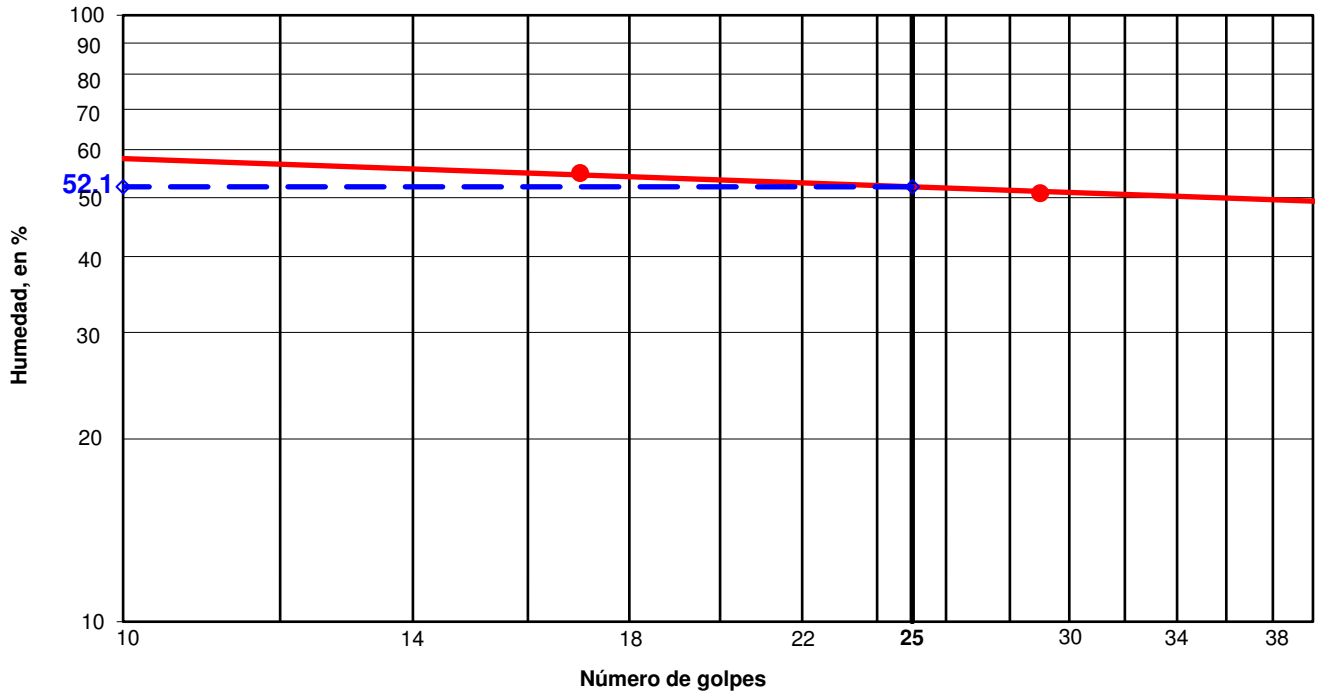
Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 30.40-30.70 TP
Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**29**
Humedad, en %:	54.9	50.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 33.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**52.1**
Límite plástico:	**33.5**
Índice de plasticidad:	**18.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

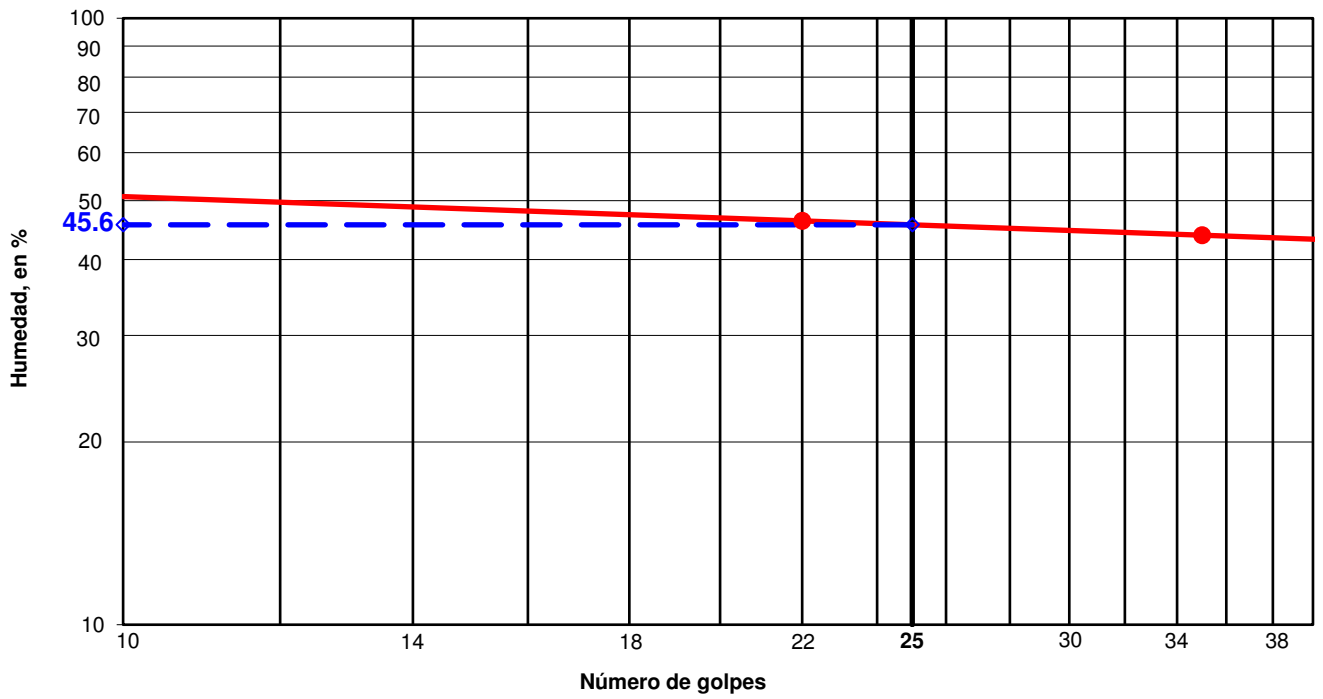
Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 33.45-33.70 TP
Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**35**
Humedad, en %:	46.3	43.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 32.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**45.6**
Límite plástico:	**32.0**
Índice de plasticidad:	**13.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

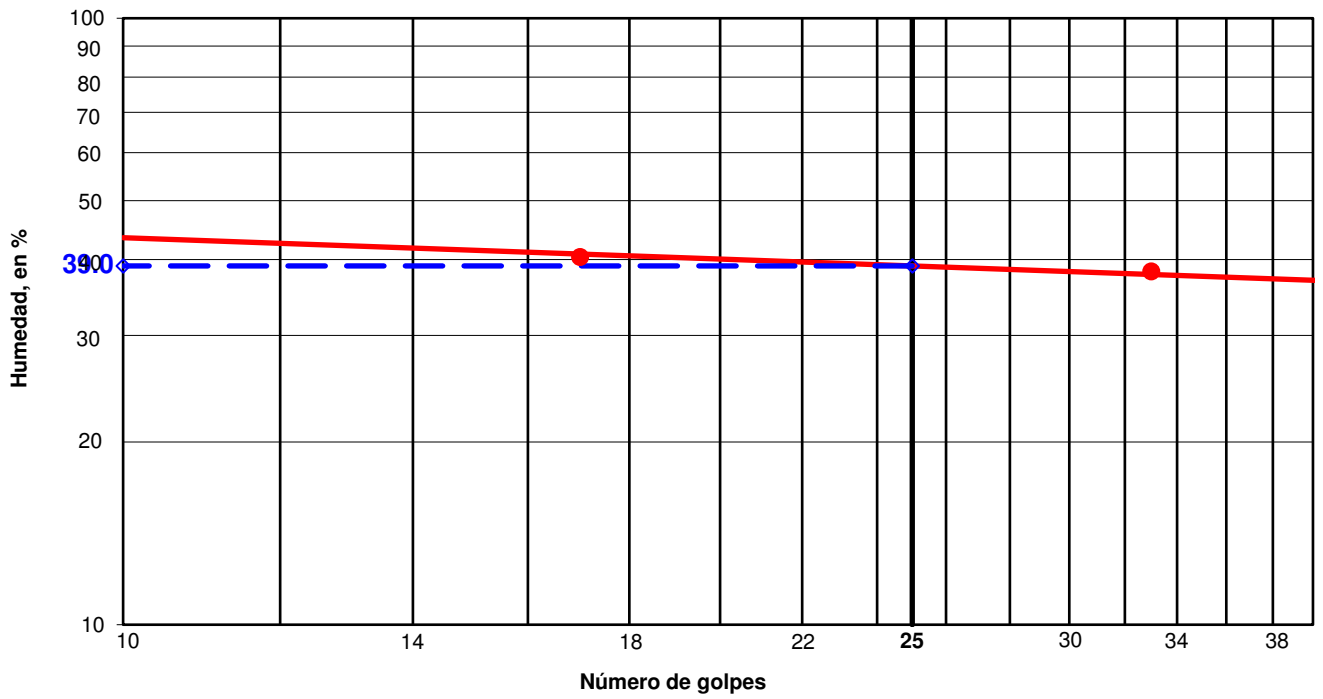
Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 42.30-42.60 TP
Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**33**
Humedad, en %:	40.4	38.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 27.7

RESULTADOS:

Límite líquido:	**39.0**
Límite plástico:	**27.7**
Índice de plasticidad:	**11.3**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

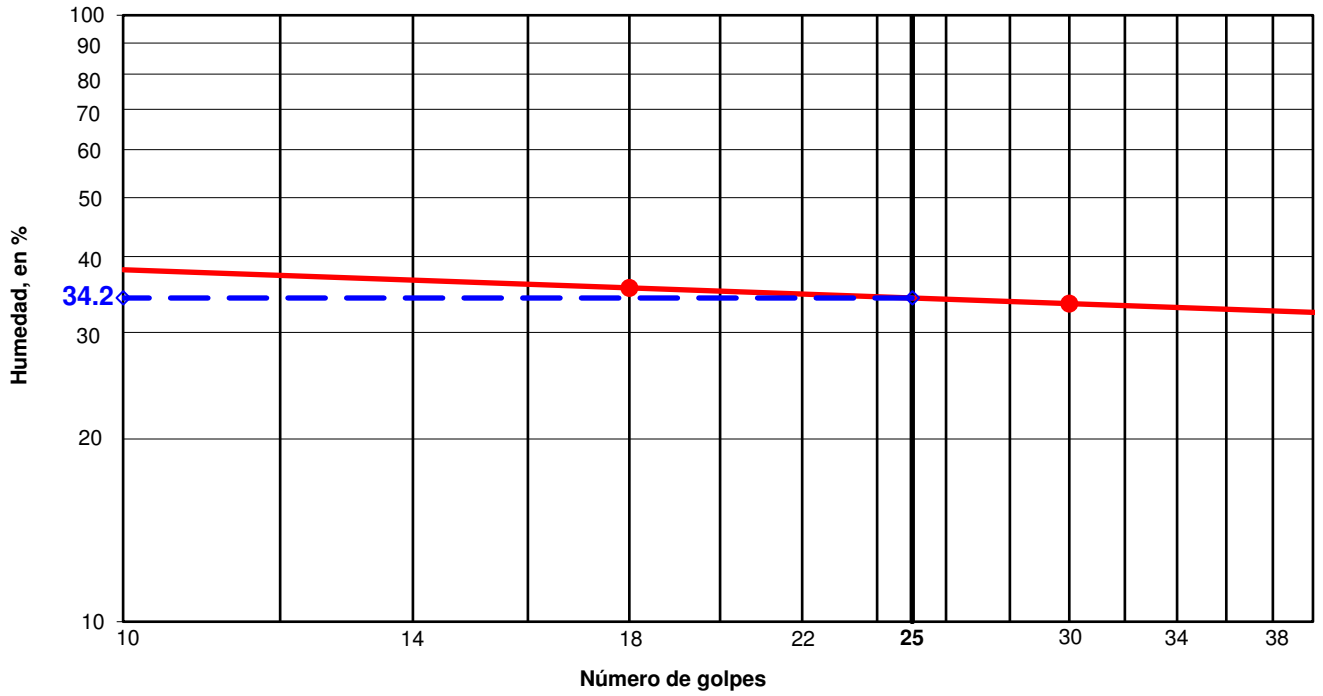
Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 48.10-48.35 TP
Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**30**
Humedad, en %:	35.5	33.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**34.2**
Límite plástico:	**25.5**
Índice de plasticidad:	**8.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

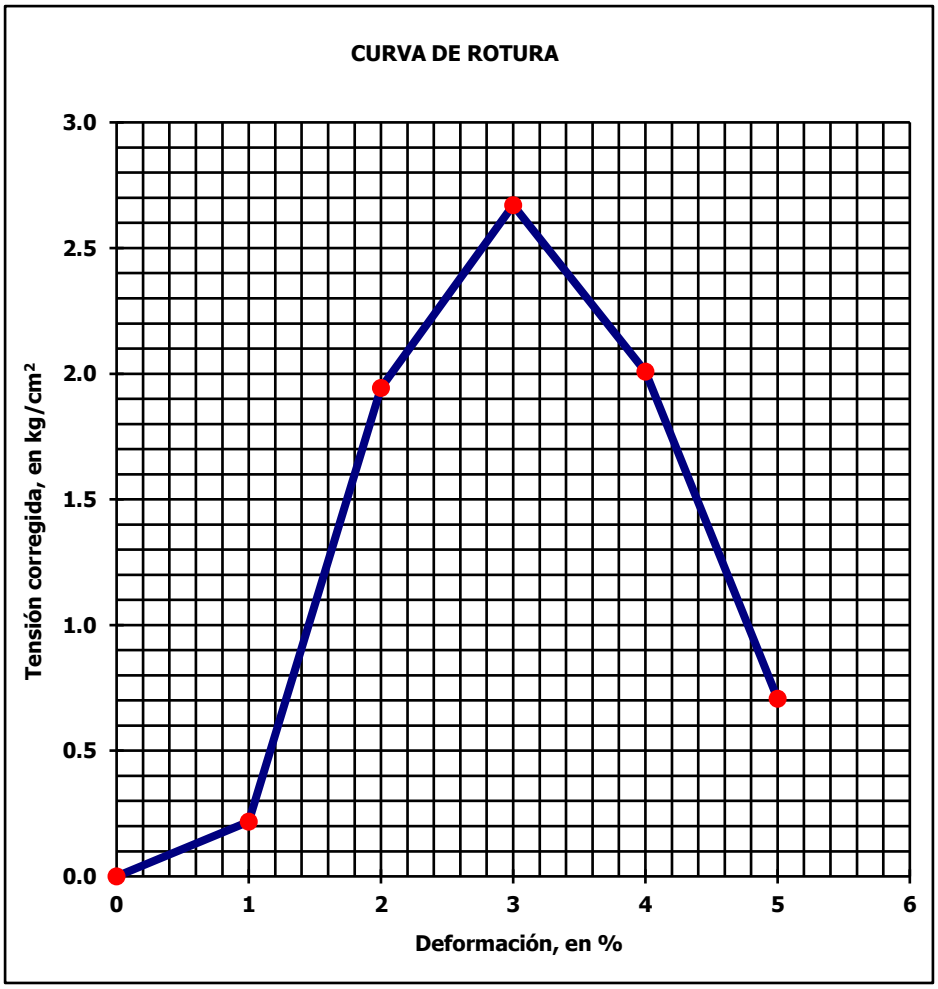
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 6.00-6.60 MI
Fecha: 7 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**6.8**	**13.6**	**5.7**	2.095	2.7
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**3.0**	**262**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.2
2	1.9
3	2.7
4	2.0
5	0.7



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

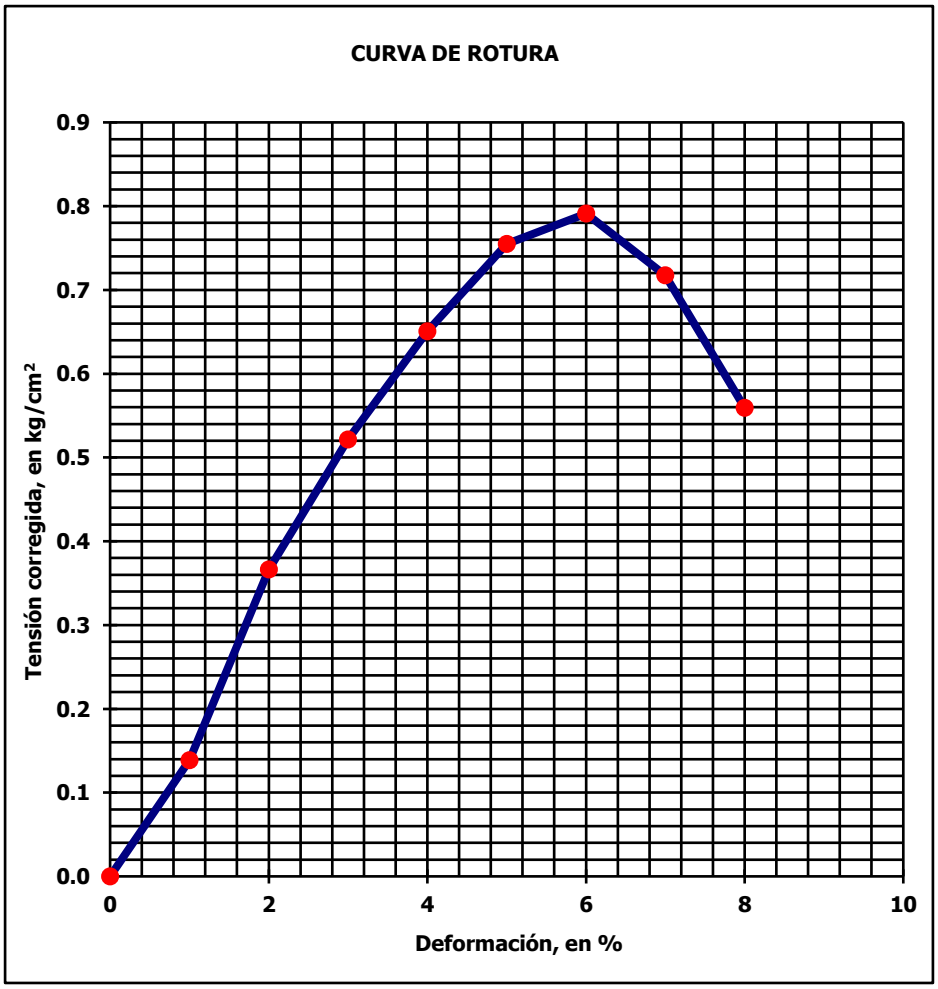
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 20.90-21.10 TP
Fecha: 7 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.4**	**15.5**	**12.3**	1.945	0.8
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.995	**6.0**	**78**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.1
2	0.4
3	0.5
4	0.7
5	0.8
6	0.8
7	0.7
8	0.6



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☑ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

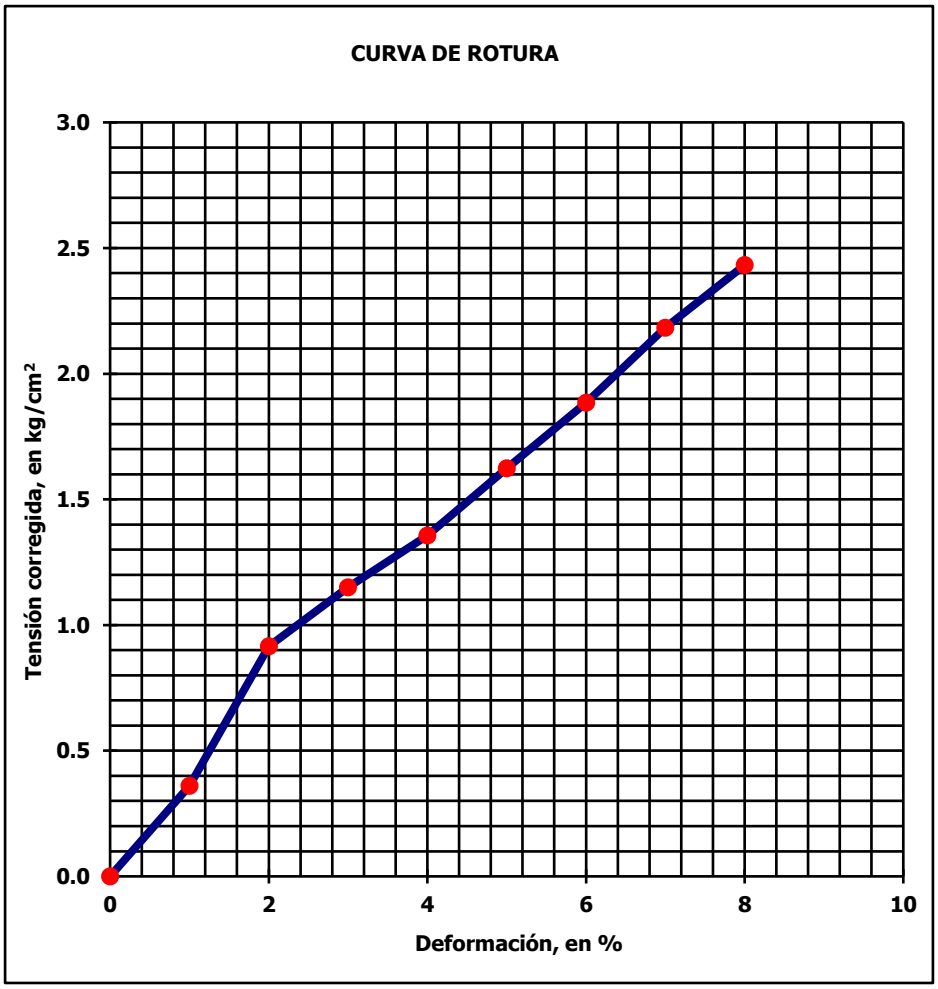
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 42.30-42.60 TP
Fecha: 7 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.5**	**15.9**	**15.7**	1.851	3.4
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.993	**16.0**	**338**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.4
2	0.9
3	1.1
4	1.4
5	1.6
6	1.9
7	2.2
8	2.4
9	2.7
10	2.9
11	3.1
12	3.2
13	3.3
14	3.3
15	3.4
16	3.4
17	3.2
18	2.9



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 48.10-48.35 TP
Fecha: 16 de agosto de 2023

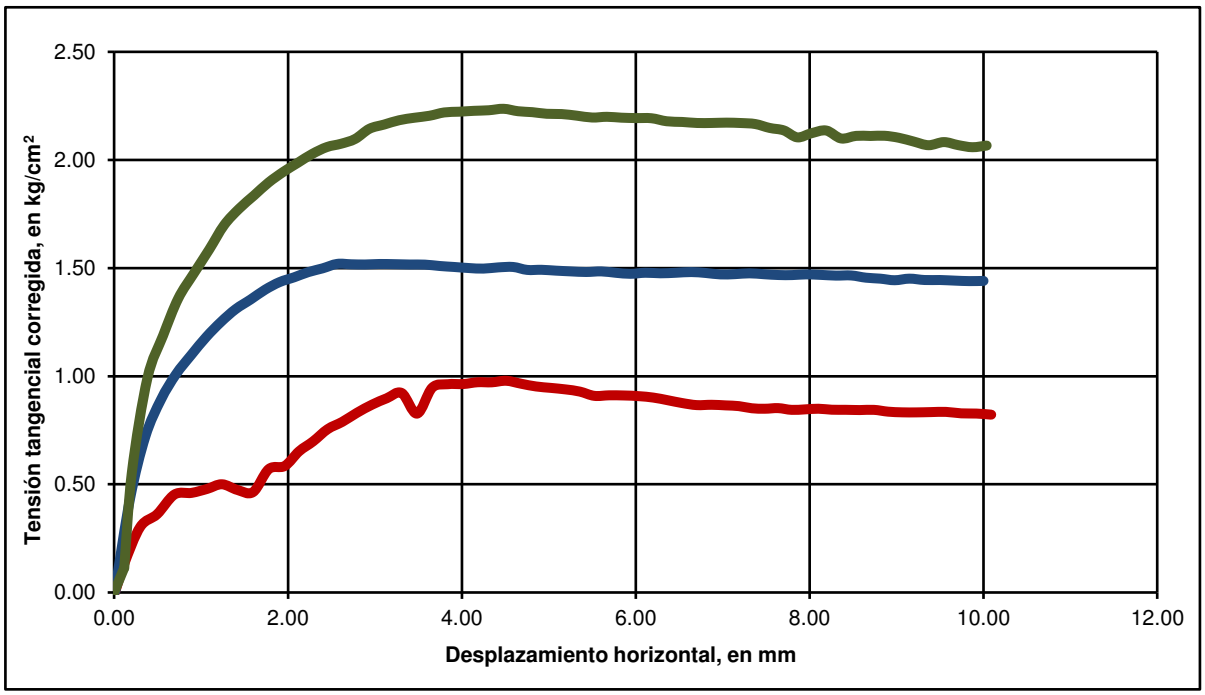
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y no drenado (CU)
Velocidad de rotura, en mm/min: 0.500

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	13.3	13.9	13.6
Humedad final, en %	23.1	22.1	18.0
Densidad húmeda, en g/cm^3	2.003	2.016	2.036
Densidad seca, en g/cm^3	1.628	1.651	1.725
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**4.51**	**2.57**	**4.48**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.13	2.14	3.39
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	0.98	1.52	2.24
Tensiones normales corregidas, en kPa	**111**	**210**	**332**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**96**	**149**	**219**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**29.17**
Cohesión, en kPa			**33**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

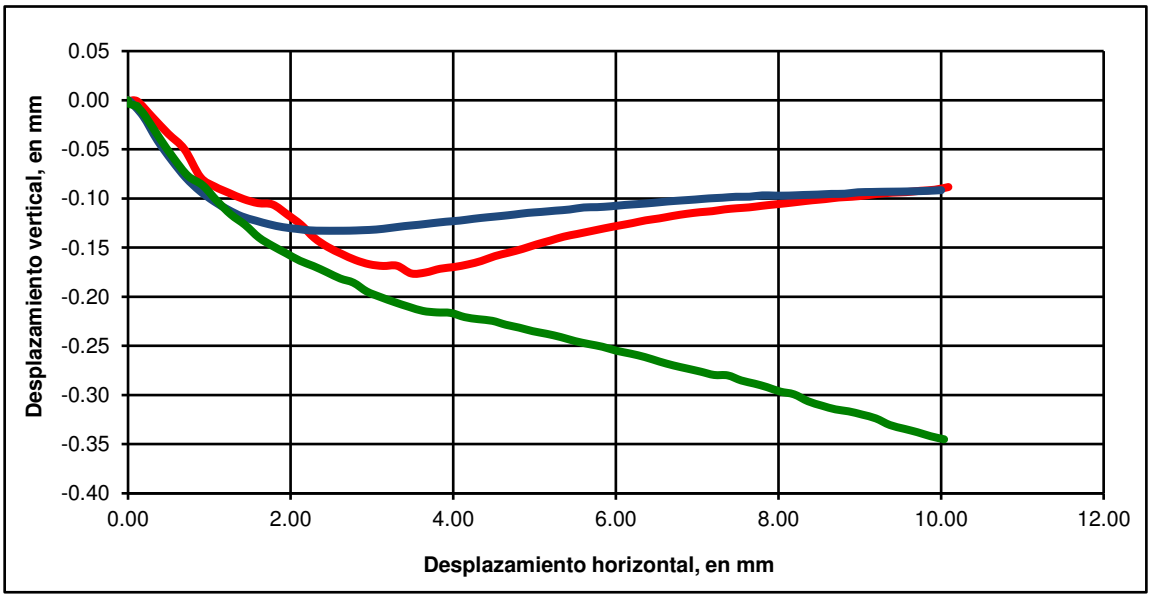
Muestra: ST-4.1 48.10-48.35 TP
Fecha: 16 de agosto de 2023

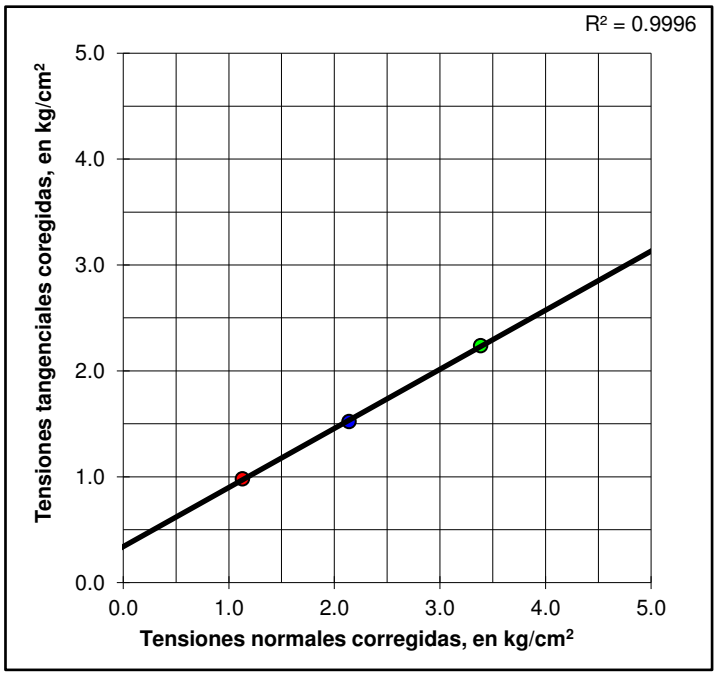
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 26.85-27.10 TP
Fecha: 14 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

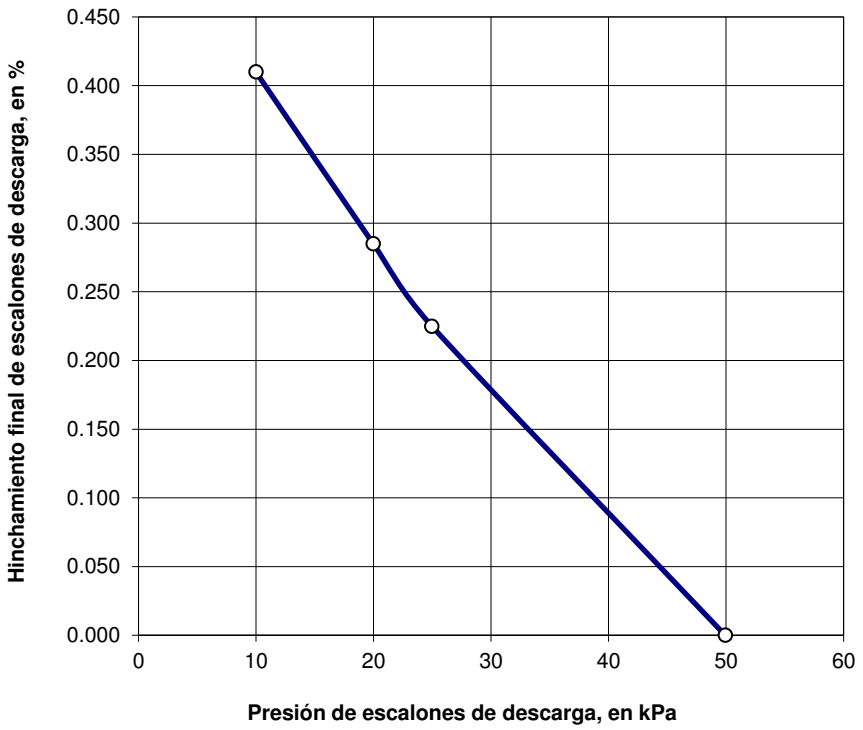
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	18.2
Humedad final, en %	21.8
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.576

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.5
Presión de hinchamiento, en kPa	**50**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
50	0.000
25	0.225
20	0.285
10	0.410



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: Probeta remoldeada a la humedad natural y densidad seca, por indicación del cliente.

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 33.45-33.70 TP
Fecha: 14 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

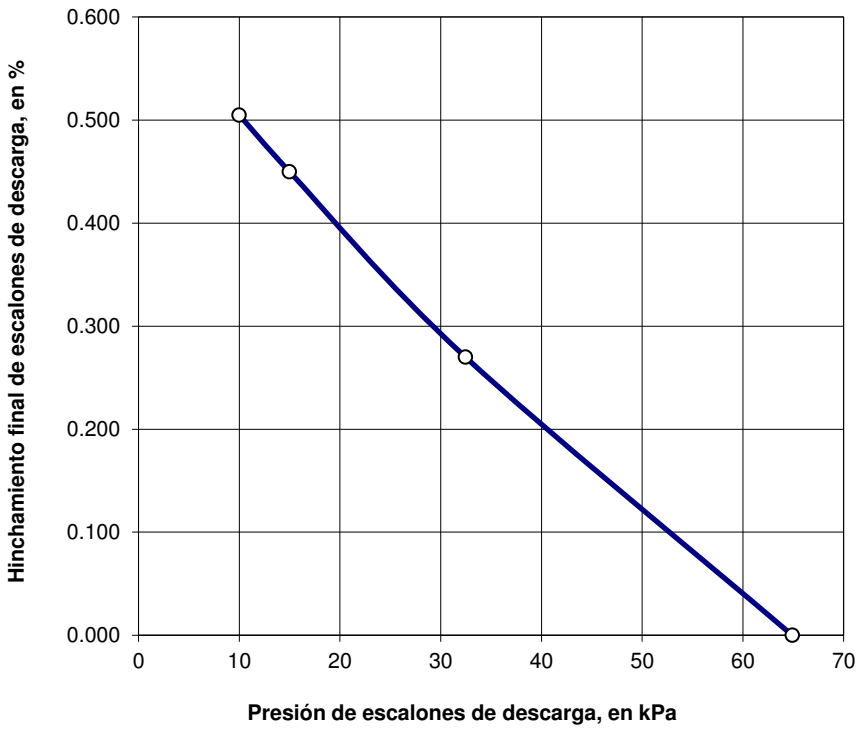
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	18.7
Humedad final, en %	24.1
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.572

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.7
Presión de hinchamiento, en kPa	**65**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
65	0.000
32	0.270
15	0.450
10	0.505



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: Probeta remoldeada a la humedad natural y densidad seca, por indicación del cliente.

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 42.30-42.60 TP
Fecha: 11 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

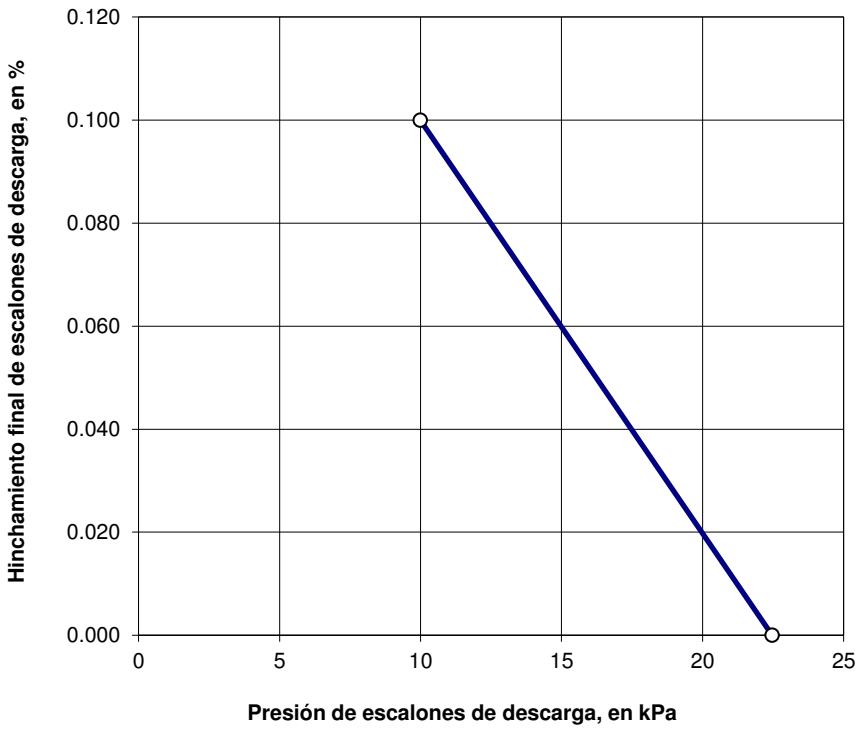
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	15.0
Humedad final, en %	18.2
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.638

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.2
Presión de hinchamiento, en kPa	**22**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
22	0.000
10	0.100



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: Probeta remoldeada a la humedad natural y densidad seca, por indicación del cliente.

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 51.10-51.50 TP
Fecha: 17 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

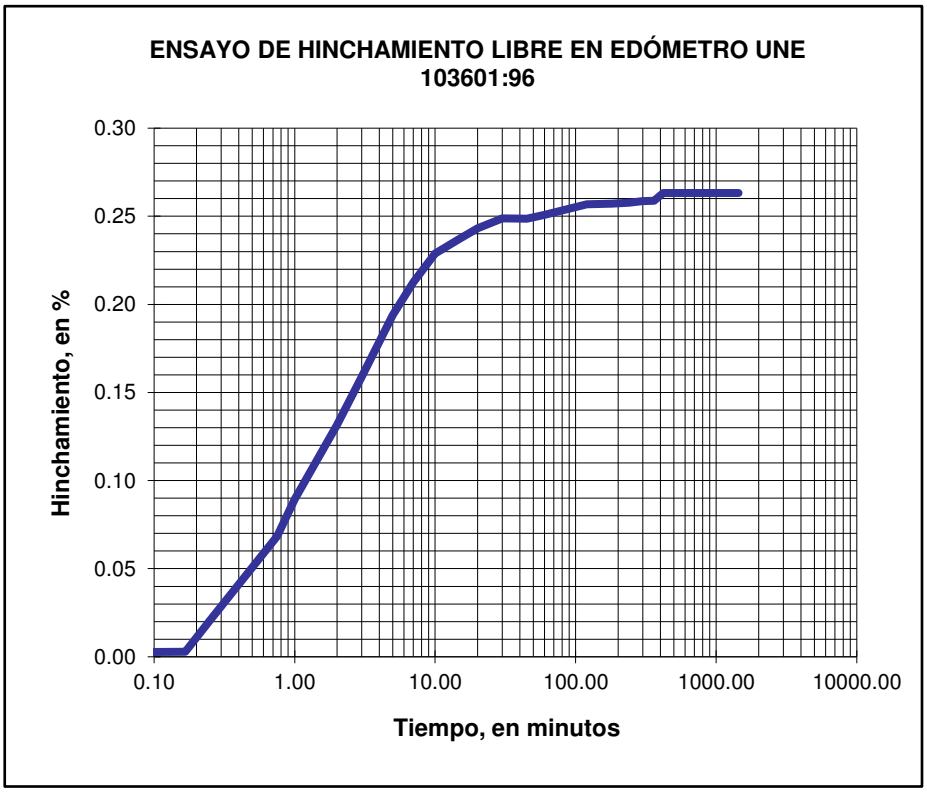
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	14.0	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	16.7	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.832	Altura final de la probeta, en mm	20.05

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.05
Hinchamiento libre, en %	**0.26**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.02
0.75	0.07
1.00	0.09
2	0.13
3	0.16
5	0.19
7	0.21
10	0.23
15	0.24
20	0.24
30	0.25
45	0.25
60	0.25
120	0.26
240	0.26
360	0.26
420	0.26
1440	0.26



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: Probeta remoldeada a la humedad y al 95 % de la densidad del próctor.
No se alcanza la densidad máxima en el remoldeo de la probeta.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 20.90-21.10 TP

Fecha: 16 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

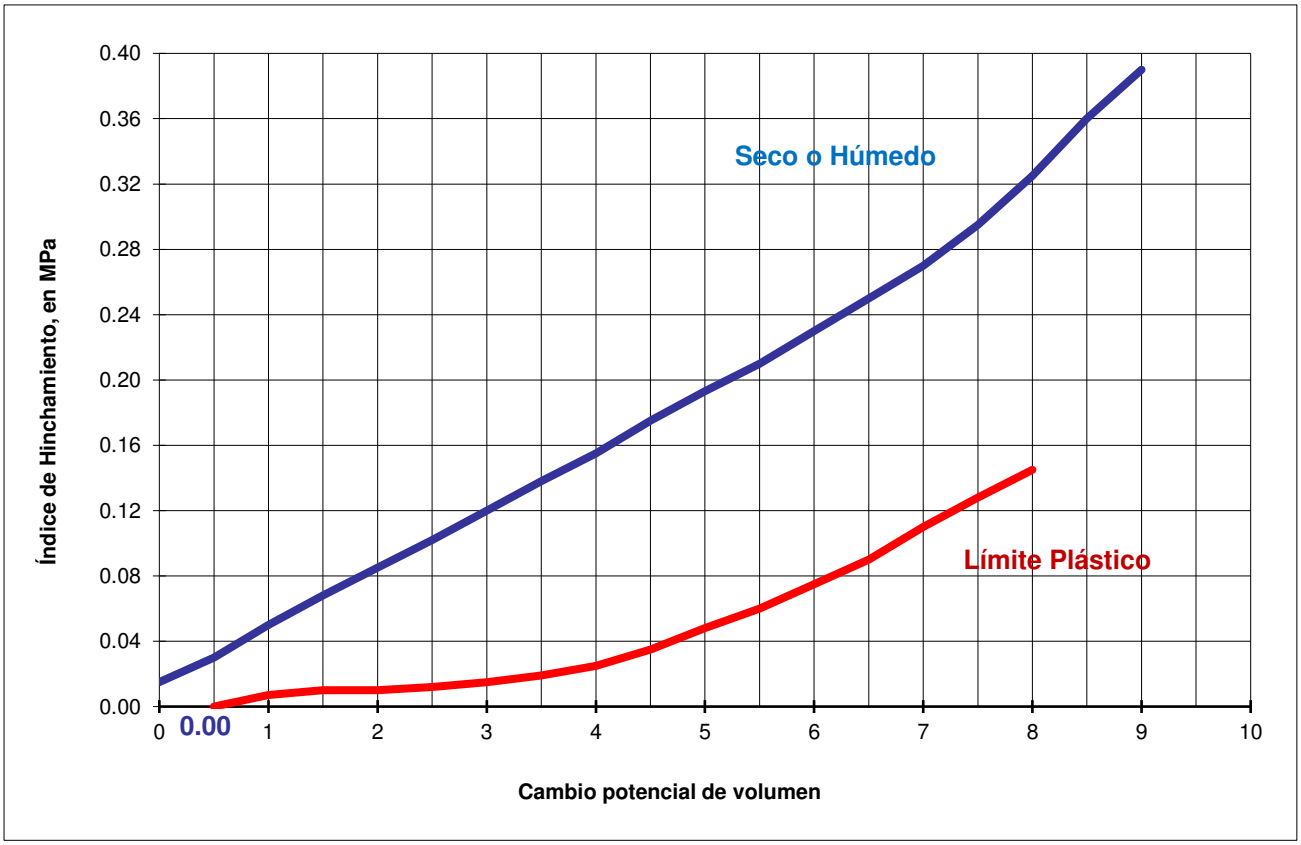
Humedad inicial, en %: 0.9 **Humedad final, en %:** 20.8 **Densidad seca, en g/cm^3:** 1.582

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.00**

Cambio potencial de volumen: **0.00**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 23.85-24.10 TP

Fecha: 16 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

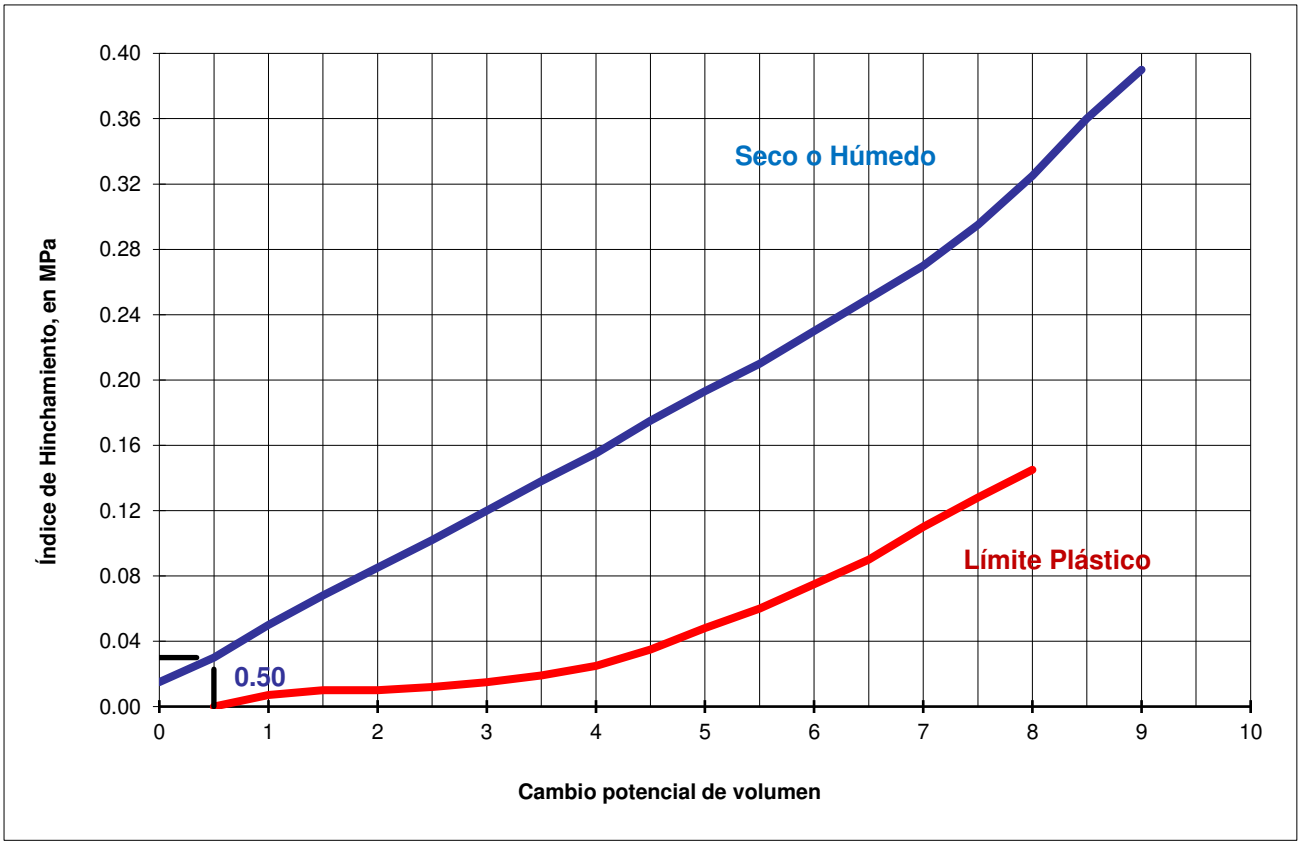
Humedad inicial, en %: 0.5 **Humedad final, en %:** 25.6 **Densidad seca, en g/cm^3:** 1.556

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.03**

Cambio potencial de volumen: **0.50**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 26.85-27.10 TP
Fecha: 16 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos no saturados, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa					Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión			Tiempo	Deformación	Tensión	
min.	%	kPa			min.	%	kPa	
0.00	0.00	0			0.00	0.00	0	
1.53	0.19	25			1.52	0.18	26	
4.10	0.46	39			4.09	0.48	41	
6.68	0.74	38			6.66	0.76	39	
9.25	1.03	45			9.23	1.07	42	
11.82	1.29	66			11.80	1.36	51	
14.39	1.56	106			14.38	1.63	116	
16.95	1.84	142			16.95	1.88	166	
19.52	2.14	175			19.52	2.13	204	
22.08	2.44	201			22.08	2.38	238	
24.65	2.74	222			24.65	2.62	265	
27.22	3.00	240			27.23	2.90	291	
29.78	3.29	257			29.80	3.15	314	
32.36	3.55	272			32.37	3.42	335	
34.93	3.83	285			34.94	3.68	357	
37.50	4.11	299			37.52	3.97	377	
40.07	4.38	313			40.09	4.24	396	
42.65	4.66	327			42.66	4.53	414	
45.22	4.96	342			45.23	4.82	432	
47.79	5.24	356			47.80	5.13	449	
50.36	5.65	369			50.37	5.52	466	
52.93	6.03	383			52.94	5.94	482	
55.50	6.48	396			55.51	6.36	500	
58.07	6.78	408			58.08	6.69	517	
60.64	7.07	422			60.65	6.96	534	
63.21	7.37	437			63.22	7.23	551	
65.78	7.64	451			65.79	7.50	567	
68.35	7.91	466			68.36	7.76	582	
70.92	8.17	481			70.93	8.04	598	
73.49	8.44	496			73.51	8.30	611	
76.05	8.72	512			76.08	8.58	626	
78.62	8.99	529			78.65	8.85	641	
Tensión de rotura, en kPa			**668**		**Tensión de rotura, en kPa**			**846**

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

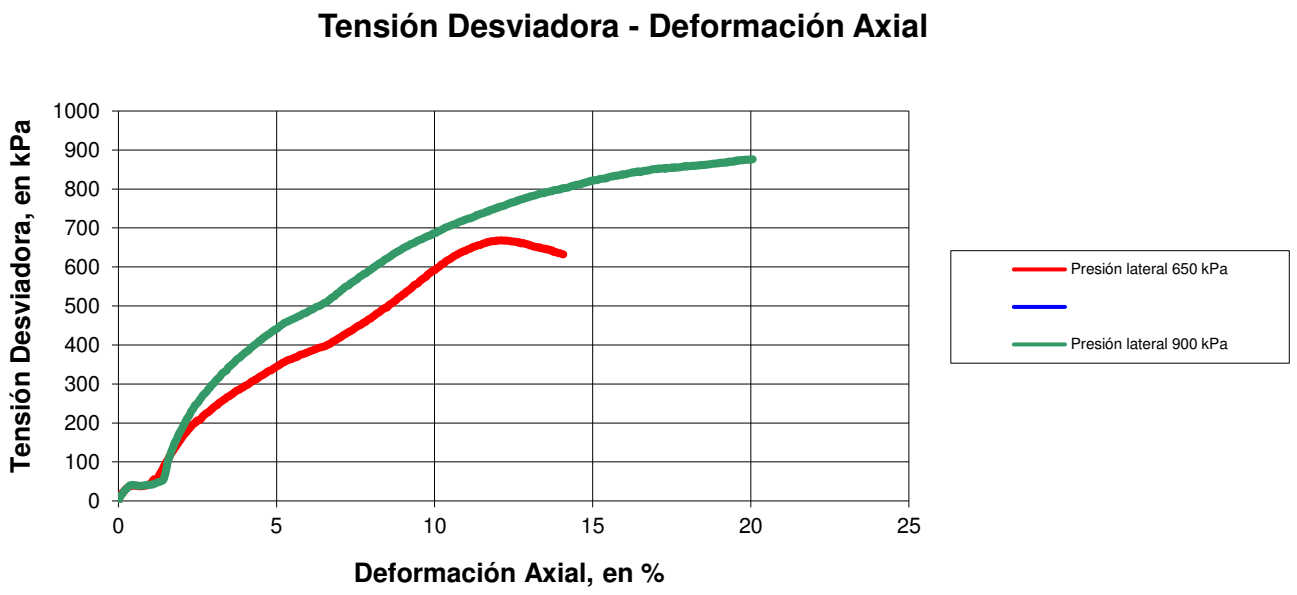
Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 26.85-27.10 TP
Fecha: 16 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

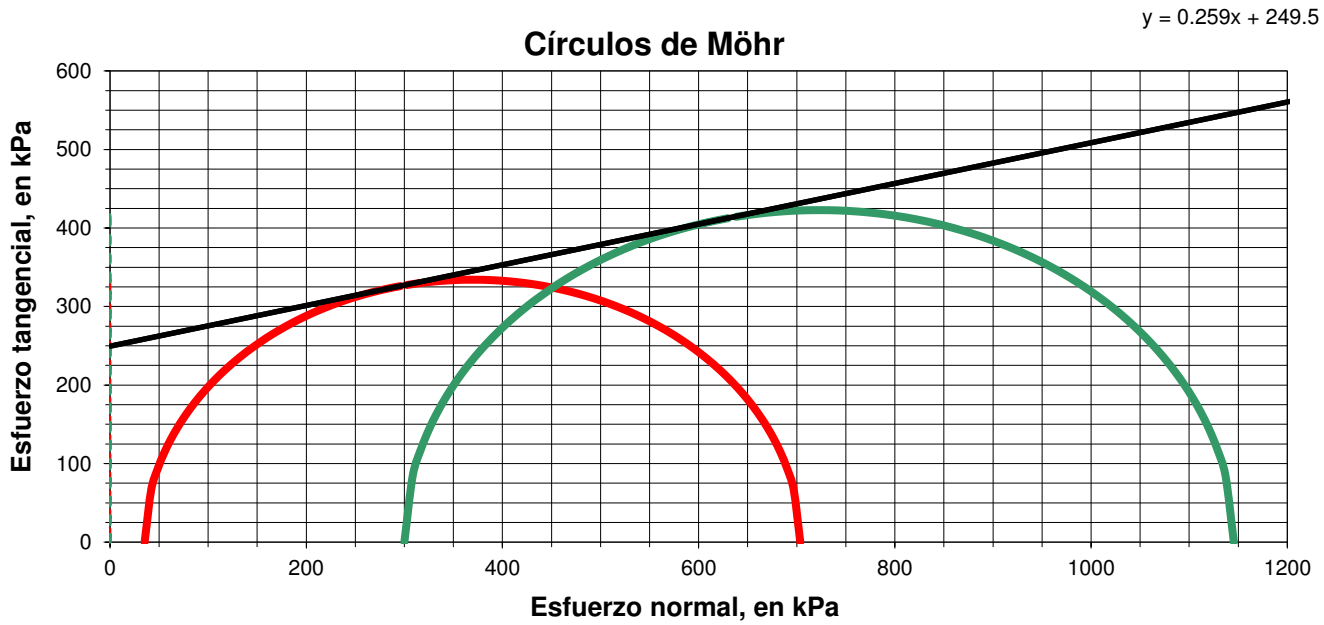
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 26.85-27.10 TP
Fecha: 16 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Número de probeta	**I**		**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	50		300
Humedad inicial, en %	20.51		20.69
Humedad final, en %	20.23		20.45
Diámetro de la probeta, en cm	3.81		3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62		7.62
Sección, en cm^2	11.40		11.40
Volumen, en cm^3	86.88		86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.616		1.626
Velocidad, en mm/min	0.762		0.762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**668**		**846**
Deformación en la rotura, en %	**8.19**		**11.64**
Centro del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	369		723
Radio del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	334		423
Ángulo de rozamiento interno, en º			**14.52**
Cohesión, en kPa			**249**



Presiones totales ——— *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 26.85-27.10 TP
Fecha: 16 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 30.40-30.70 TP
Fecha: 17 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
6.00	0.57	99	13	5.85	0.55	4	-44	6.00	0.54	37	-124
14.00	1.22	162	10	11.92	1.11	48	-9	15.67	1.40	176	-162
20.00	1.80	216	3	19.05	1.80	91	2	21.50	1.98	356	-128
27.00	2.51	284	-8	24.55	2.35	172	-26	28.40	2.68	489	-105
32.10	3.05	335	-20	31.38	3.07	288	-54	33.60	3.22	580	-100
38.63	3.75	399	-36	36.52	3.60	381	-82	40.20	3.94	680	-96
43.87	4.30	440	-51	43.35	4.29	501	-110	45.70	4.48	749	-95
50.60	5.00	483	-68	48.98	4.86	582	-138	52.77	5.17	824	-102
56.30	5.55	512	-80	55.88	5.56	661	-154	58.20	5.73	874	-108
63.40	6.27	544	-93	61.28	6.10	711	-156	65.10	6.42	919	-120
68.70	6.80	561	-102	68.22	6.83	759	-158	70.57	6.97	946	-134
75.93	7.50	574	-113	73.88	7.36	777	-160	78.13	7.68	975	-152
81.30	8.05	593	-120	80.75	8.06	805	-162	83.40	8.23	989	-164
88.07	8.77	617	-129	85.98	8.60	823	-166	90.10	8.93	1001	-177
93.07	9.30	633	-136	92.72	9.32	835	-170	95.17	9.48	1006	-185
99.77	10.03	657	-145	97.72	9.85	838	-174	102.33	10.18	1017	-194
105.13	10.55	665	-152	104.55	10.57	846	-178	107.50	10.72	1011	-202
111.77	11.26	685	-160	109.88	11.10	861	-182	114.40	11.42	1006	-211
117.00	11.81	695	-166	116.62	11.81	864	-186	119.63	11.97	1005	-217
124.13	12.51	696	-175	121.92	12.35	867	-190	126.27	12.68	978	-224
129.27	13.05	705	-180	128.62	13.06	860	-194	131.47	13.23	961	-229
136.10	13.75	707	-185	133.78	13.61	857	-198	138.27	13.93	929	-235
141.33	14.30	717	-187	140.62	14.32	845	-202				
Tensión de rotura, en kPa			**717**	**Tensión de rotura, en kPa**			**867**	**Tensión de rotura, en kPa**			**1019**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

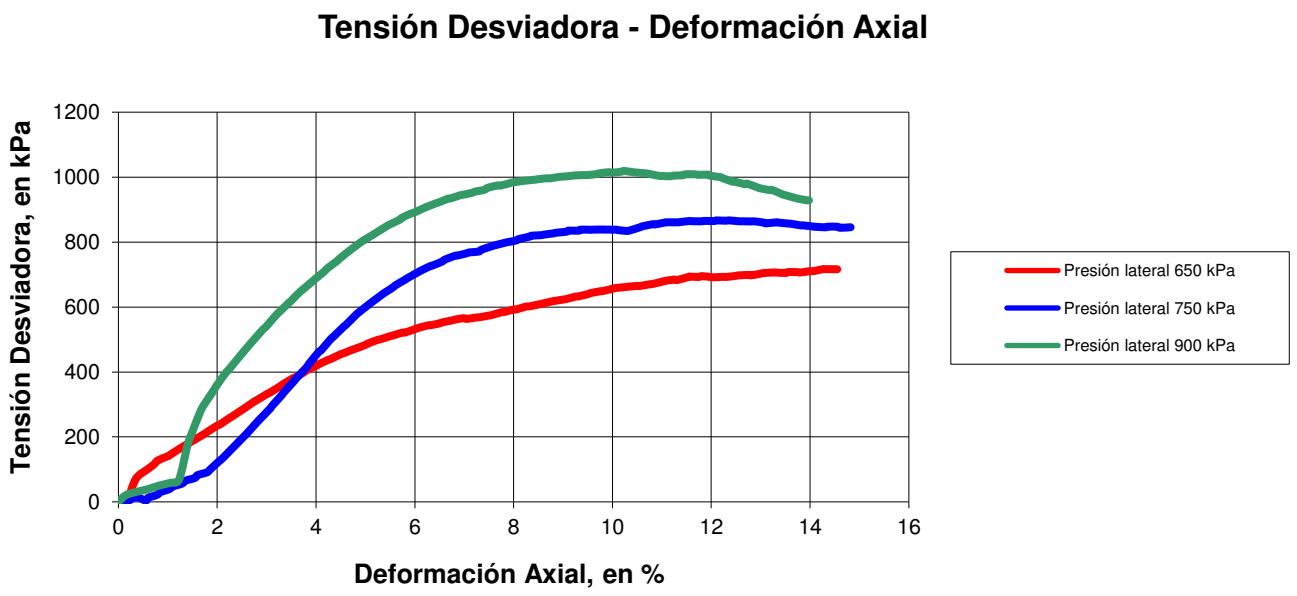
Nº Obra: **2023495**

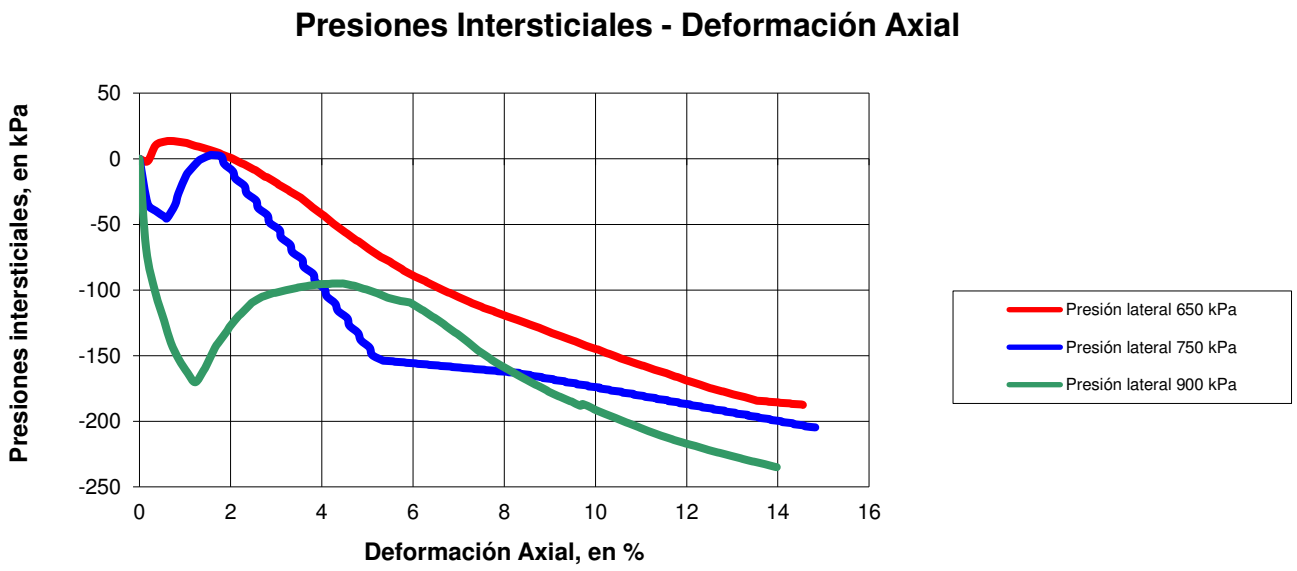
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 30.40-30.70 TP
Fecha: 17 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 30.40-30.70 TP
Fecha: 17 de agosto de 2023

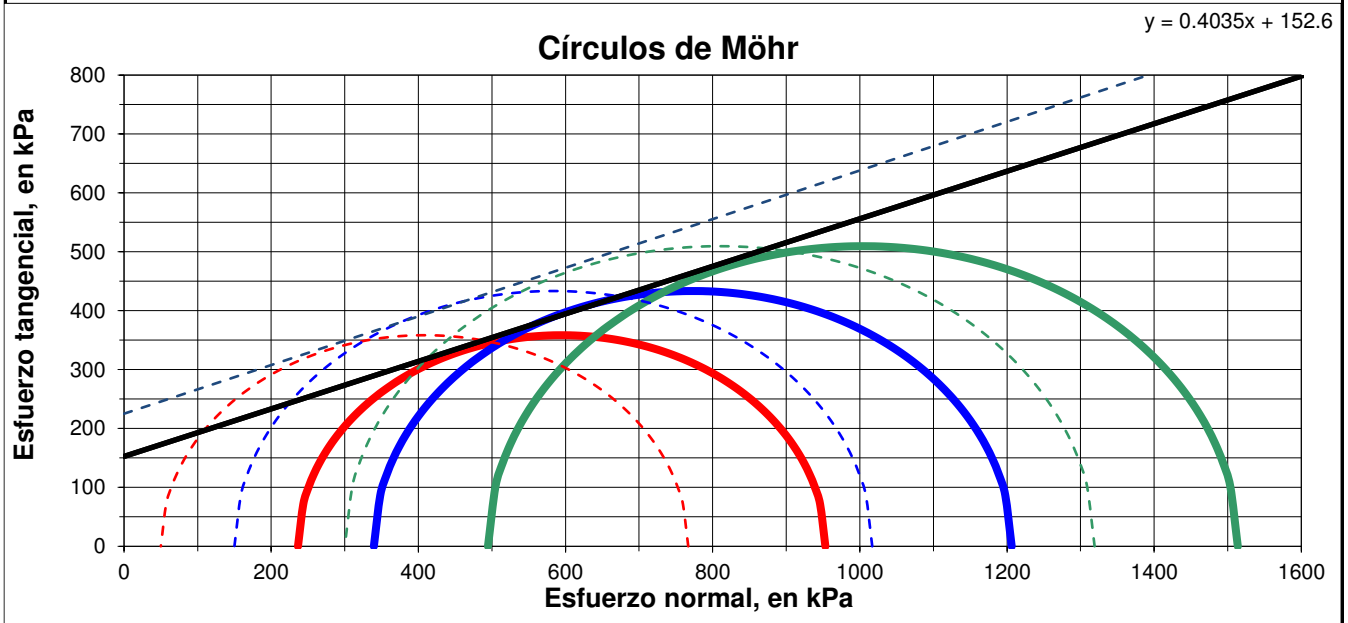
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650.0	750.0	900.0
Presión de cola (σ_1), en kPa	600.0	600.0	600.0
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50.0**	**150.0**	**300.0**
Humedad inicial, en %	22.85	22.75	22.85
Humedad final, en %	25.82	24.84	23.26
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.527	1.533	1.534
Velocidad, en mm/min	0.0762	0.0762	0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**717**	**867**	**1019**
Deformación en la rotura, en %	**14.27**	**12.35**	**10.23**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-186**	**-190**	**-195**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	236	340	495
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	953	1206	1514
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	595	773	1004
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	358	433	510
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**21.97**
Cohesión en efectivas, en kPa			**153**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**22.44**
Cohesión en totales, en kPa			**225**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 6.0 kg/cm^2



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-4.1 30.40-30.70 TP
Fecha: 17 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 42.30-42.60 TP

Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas, Feldespato potásico, Calcita y Hematite.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	(%) Cuarzo	(%) Filosilicatos (min. Arcilla)	(%) Plagioclasas	(%) Feldespato potásico	(%) Calcita	(%) Hematite
ST-4.1 42.30-42.60 TP	26	22	30	20	1	1

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 42.30-42.60 TP

Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

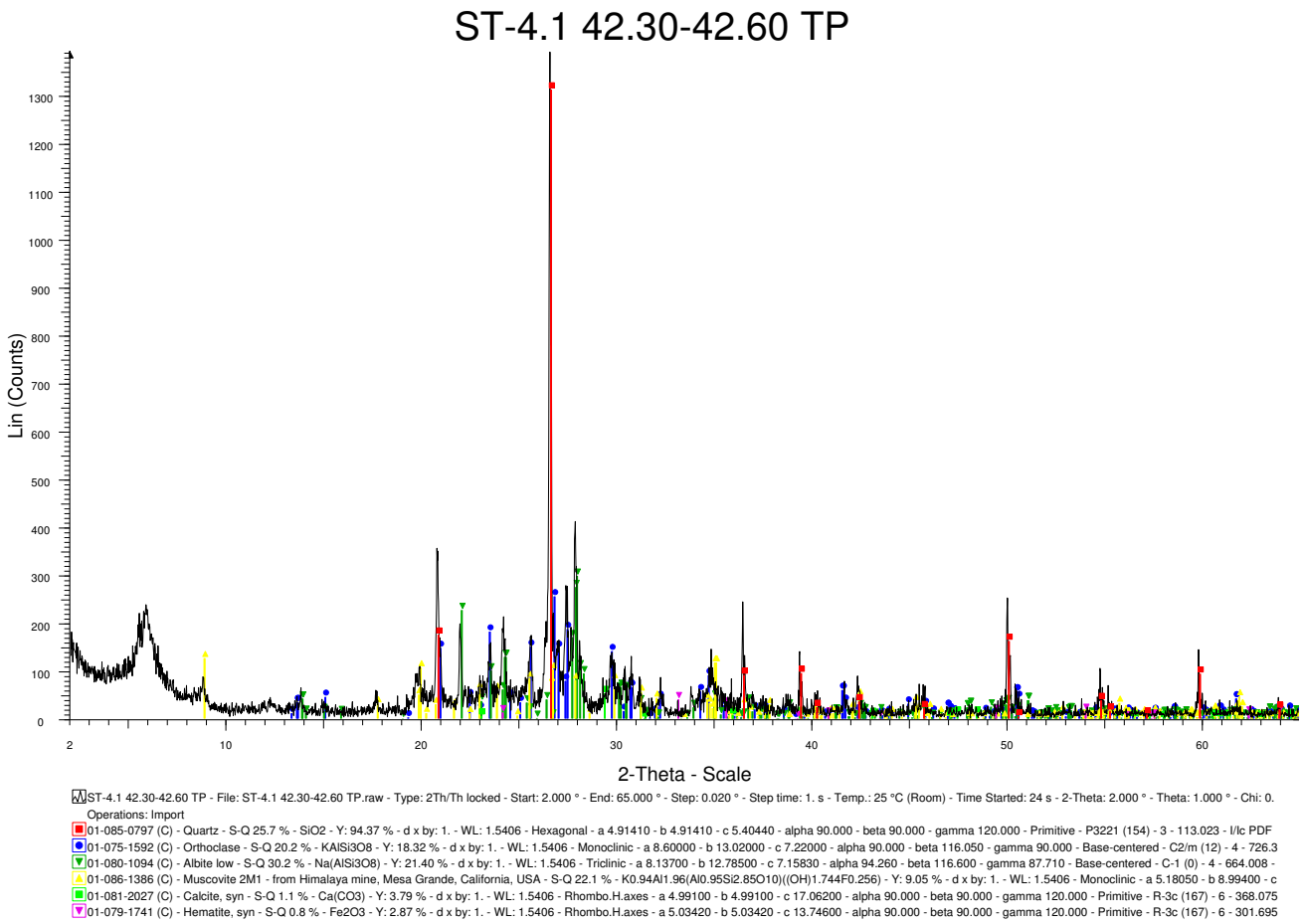


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-4.1 42.30-42.60 TP.**

Nº Obra:	**2023495**
Cliente:	**UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA ÁBALO-GIS)**
Obra:	23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra:	ST-4.1 42.30-42.60 TP
Fecha:	4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 42.30-42.60 TP

Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados, así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-4.1 42.30-42.60 TP	90	7	2	1

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-4.1 42.30-42.60 TP

Fecha: 4 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

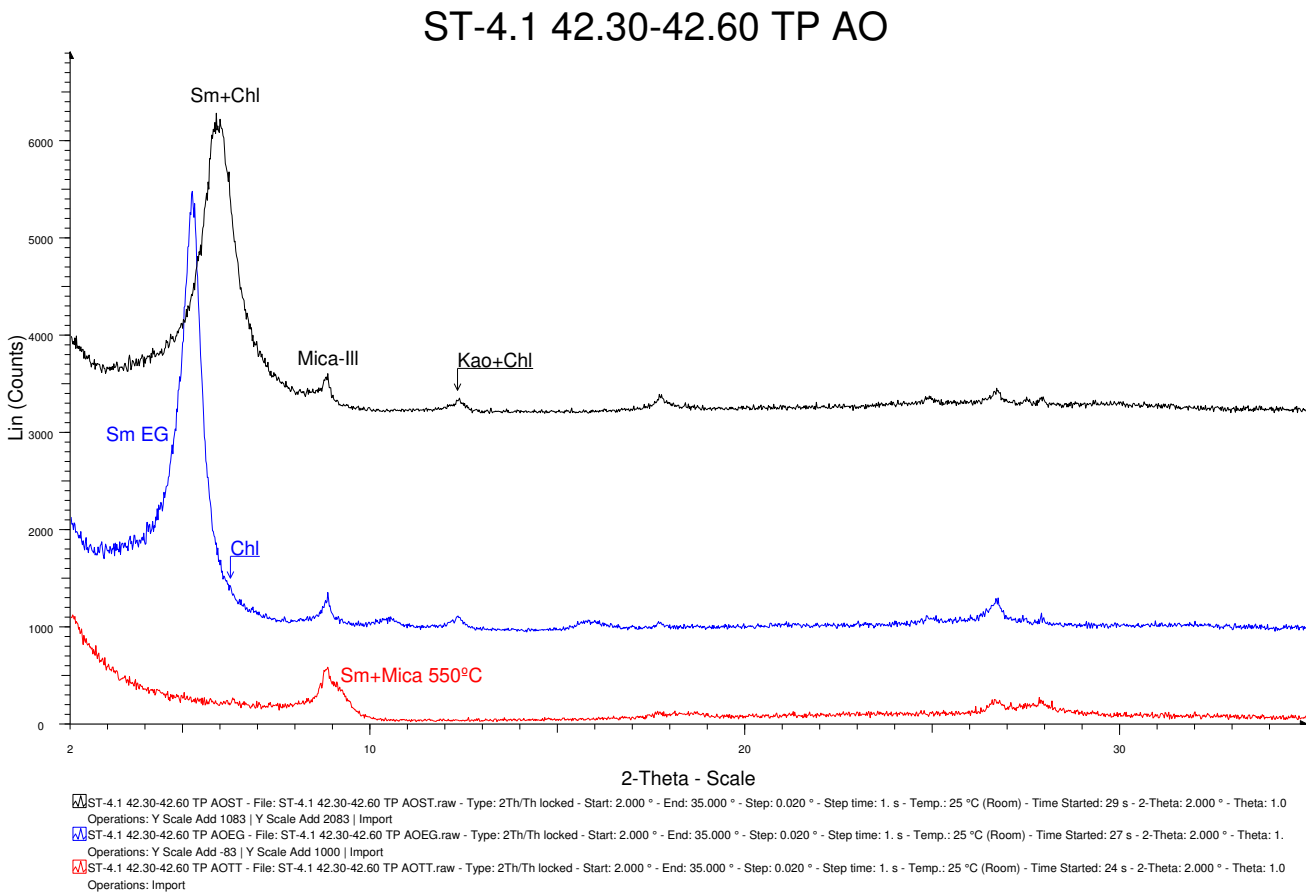


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-4.1 42.30-42.60 TP.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl:** Clorita.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 16 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Suelos Agresivos.
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN IÓN SULFATO
Según la instrucción EHE 2008 y la norma UNE 83963:2008

MUESTRA	Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg
ST-4.1 30.40-30.70 TP	75
ST-4.1 42.30-42.60 TP	300

Grado de agresividad en suelos, según la instrucción EHE 2008*			
Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Débil	Medio	Fuerte
	2000-3000	3000-12000	> 12000

*Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 16 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA CON PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204:93

MUESTRA	Materia orgánica, en %
ST-4.1 6.00-6.60 MI	0.89

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASO-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023495**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 16 de agosto de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CARBONATOS: UNE 103-200:93

MUESTRA	Carbonatos $CaCO_3$, en %
ST-4.1 30.40-30.70 TP	2.75

Observaciones: -

-

Este ensayo no está creditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato QCR-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

El presente informe consta de cincuenta y tres hojas numeradas y selladas.

Madrid, 4 de septiembre de 2023

TECNOLOGÍA DEL SUELO Y MATERIALES, S.L.
P.P.

SANDRA PÉREZ GARCÍA-LAJARA
Responsable de Área GTL

CÉSAR ZAPICO MARTÍN
Director Técnico

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

CLIENTE: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

OBRA: **23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS**

Nº OBRA: **2023628**

FECHA INFORME: 24 de octubre de 2023

LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL

Área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08:

C.2. Ensayos básicos (GTL.b)
Identificación y estado de suelos.
Resistencia y deformación de suelos.
Agresividad de aguas y suelos.
C.3.1. Ensayos complementarios primero (GTL.c1)
Resistencia y deformación de rocas.
Compactaciones.
C.3.2. Ensayos complementarios segundo (GTL.c2)
Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson
Resistencia a la carga puntual
C.3.3. Ensayos complementarios tercero (GTL.c3)
Parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo Triaxial.

Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo establecidos en la norma de calidad UNE-EN ISO/IEC 17025:2017

*Inscrito en el registro general de laboratorios de ensayo del Ministerio de Fomento (Lecce) con el número **MAD-L-031***

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)

Avda. Leopoldo Calvo-Sotelo Bustelo, 51

28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

Nº OBRA: 2023628

OBRA: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

1. ANTECEDENTES

Los días 14 y 26 de septiembre de 2023 se recibe en el laboratorio Tecnología del suelo y materiales, S.L. la petición de ensayos de la citada obra, que se compone de once muestras inalteradas de suelo, treinta testigos plastificados de suelo, ocho muestras SPT de suelo en bolsa y diez muestras alteradas de suelo en bolsa.

La denominación de las muestras y los ensayos realizados vienen indicados por el peticionario.

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ENSAYOS REALIZADOS

2.1. Determinación de la humedad de un suelo, según norma UNE 103-300:93

2.2. Determinación de la densidad de un suelo, según norma UNE 103-301:94

2.3. Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo, según norma UNE 103302:94

2.4. Análisis granulométrico de suelos por tamizado, según norma UNE 103-101:95

2.5. Determinación de los límites de Atterberg, según normas UNE 103-103:94 y UNE 103-104:93

2.6. Ensayo de rotura a compresión simple, según norma UNE 103-400:93

2.7. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo consolidado y no drenado con medida de la presión intersticial (CU), según norma UNE 103402:98

2.8. Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo: ensayo consolidado y drenado (CD), según norma UNE 103401:98

2.9. Consolidación unidimensional de un suelo en edómetro, según norma UNE 103405:94

2.10. Cálculo de la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro, según UNE 103602:96

2.11. Determinación de la expansividad de un suelo en aparato Lambe, según norma UNE 103600:96

2.12. Hinchamiento libre de un suelo en edómetro, según norma UNE 103601:96

2.13. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo sin consolidar y sin drenar (UU), según norma UNE 103402:98

2.14. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo consolidado y no drenado con medida de la presión intersticial (CU), según norma UNE 103402:98

2.15. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo consolidado y drenado con medida de la presión intersticial (CD), según norma UNE 103402:98

2.16. Difracción de Rayos X con agregados orientados

2.17. Determinación cuantitativa de sulfatos en suelos, según EHE 2008 y UNE 83963: 2008

2.18. Determinación la Acidez Baumann – Gully en suelos, según EHE 2008 y norma UNE 83962:2008

2.19. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico, según normas UNE 103204: 93 y UNE 103204:93 (erratum)

2.20. Determinación del contenido cuantitativo en carbonatos, según normas UNE 103200:93

2.21. Análisis por cromatografía CG FID de hidrocarburos totales de petróleo en muestras de suelo, según procedimiento operativo PE-649

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos					
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
SO-2.3.1 6.90-7.10	**TP**					100.0	100.0	99.7	92.5	72.5	58.5	40.7	21.2	19.5																	1.05			
SO-2.3.1 15.00-15.22	**MI**	11.7	1.955	2.184		100.0	100.0	99.9	97.3	75.6	48.0	34.9	20.8	14.1										2.50					0			1.31		
SO-2.3.1 18.75-19.00	**TP**					100.0	100.0	99.9	98.1	74.6	46.7	33.5	24.0	9.5	2.9	8															0.96		< 25	
SO-2.3.2 3.00-3.25	**MI**					100.0	100.0	100.0	100.0	85.4	55.5	33.2	20.2	13.0																	0.46			
SO-2.3.2 6.00-6.24	**MI**	12.0	1.892	2.119		100.0	100.0	99.9	98.3	77.7	45.4	33.5	24.2	9.3										0.75							1.01			
SO-2.3.2 9.40-9.66	**MI**					100.0	100.0	100.0	97.5	61.4	35.7	35.9	19.4	16.5	3.4	5																		
SO-2.3.2 11.70-11.90	**MA**					100.0	100.0	99.5	93.1	55.2	31.9	31.9	20.3	11.6																				
SO-2.3.2 15.00-15.10	**MA**					100.0	100.0	98.6	86.6	47.7	27.8	29.9	20.0	9.9															150			1.50		
SO-2.3.2 18.00-18.20	**MA**					100.0	100.0	95.5	83.9	43.8	24.4	32.6	22.1	10.5																			< 25	
ST-0.8 3.00-3.60	**MI**					100.0	100.0	92.8	75.9	29.5	16.0	39.5	27.2	12.3																				
ST-0.8 6.00-6.60	**MI**					100.0	100.0	97.5	85.5	43.9	25.0	39.2	25.0	14.2																				
ST-0.8 9.42-10.02	**SPT**					100.0	100.0	98.5	90.4	34.3	17.5	28.9	19.0	9.9															0			0.93		
ST-0.8 10.90-11.20	**TP**	13.6	1.826	2.074		100.0	100.0	100.0	99.8	88.6	58.9	33.7	24.1	9.6																				
ST-0.8 12.10-12.65	**SPT**					100.0	100.0	99.9	99.4	94.1	80.5	33.7	23.1	10.6																				
ST-0.8 12.65-12.90	**TP**					100.0	100.0	100.0	99.9	89.5	48.9	32.1	22.6	9.5	2.5	8						15			CCD	29.88	0.19							
ST-0.8 14.50-14.80	**TP**					100.0	100.0	99.9	99.7	88.0	74.3	40.0	22.3	17.7											TxCU	29.13	67							
ST-0.8 15.00-15.45	**SPT**																												25			1.68		
ST-0.8 17.40-17.80	**TP**	15.0	1.827	2.101		100.0	100.0	100.0	99.7	91.2	55.4	32.9	21.9	11.0									0.32											
ST-0.8 18.00-18.56	**SPT**																							1.50										
ST-0.8 20.55-20.80	**TP**	13.3	1.759	1.993		100.0	100.0	100.0	99.9	92.9	56.4	31.5	22.5	9.0										1.75										

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos						
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad Lambe. potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-7.1 3.00-3.60	**MI-1**																													175	65	0.96			
ST-7.1 6.00-6.55	**MI-2**					100.0	100.0	100.0	99.2	89.0	65.4	37.1	27.6	9.5											CCD	28.25	0.32							
ST-7.1 9.00-9.20	**TP-1**					100.0	100.0	100.0	100.0	94.0	72.3	35.9	21.1	14.8	3.8	16																		
ST-7.1 12.00-12.26	**MI-3**					100.0	100.0	100.0	98.5	80.6	51.1	33.9	24.6	9.3	3.8	9														0			1.68		
ST-7.1 17.70-18.00	**TP-3**					100.0	100.0	99.8	98.7	82.2	42.6	28.8	22.1	6.7										0.00	TxCU	34.38	189							
ST-7.1 20.70-21.00	**TP-4**					100.0	100.0	100.0	99.9	89.6	41.5	N.P.	N.P.	N.P.								7												
ST-7.1 23.70-24.05	**TP-5**					100.0	100.0	99.8	99.1	86.7	58.7	38.1	27.2	11.0										1.75	TxUU	28.39	223			0			0.93		
ST-7.1 32.70-33.00	**TP-8**					100.0	100.0	100.0	99.9	96.4	74.2	45.8	29.0	16.8									0.69												*
ST-7.1 36.00-36.30	**TP-9**					100.0	100.0	98.1	87.4	61.0	38.6	36.7	23.5	13.2	1.6	5														0			1.87		
ST-7.1 45.00-45.30	**TP-12**					100.0	100.0	100.0	99.9	94.9	75.8	39.9	26.3	13.6	4.7	6																			

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos						
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-8.1 3.00-3.60	**MI**				2.466	100.0	100.0	97.1	77.4	36.4	20.5	44.7	28.4	16.3					Edómetro Indice de poros inicial: 0.549										150	38	1.09	1.87		
ST-8.1 3.60-4.20	**SPT**																																	
ST-8.1 6.00-6.26	**MI**					100.0	100.0	99.4	95.9	74.5	48.0	35.2	24.1	11.1																				
ST-8.1 6.26-6.86	**SPT**	12.5	1.905	2.144																														
ST-8.1 9.00-9.25	**MI**					100.0	100.0	100.0	99.0	82.0	55.9	34.4	22.0	12.4									-0.01		CCU	31.90	0.25							
ST-8.1 12.00-12.20	**MA**					100.0	100.0	99.3	94.7	50.7	19.4	26.3	20.6	5.7																				
ST-8.1 14.70-15.00	**TP**					100.0	100.0	99.9	99.1	88.4	70.3	39.5	23.8	15.7											TxUU	20.58	180							
ST-8.1 17.80-18.00	**TP**					100.0	100.0	100.0	97.5	70.0	55.9	45.0	25.2	19.8	2.7	6																	
ST-8.1 18.80-19.20	**SPT**																												50			1.68		
ST-8.1 21.30-21.60	**TP**					100.0	100.0	99.9	97.5	68.0	44.1	35.5	22.2	13.3																				
ST-8.1 23.80-24.10	**MA**	12.9	1.827	2.063		100.0	100.0	99.3	94.4	61.9	33.2	32.3	24.6	7.7																				
ST-8.1 26.85-27.10	**MA**					100.0	100.0	98.3	87.5	52.9	30.7	33.7	23.5	10.2																				
ST-8.1 33.00-33.20	**MA**					100.0	100.0	95.3	83.7	36.9	10.8	N.P.	N.P.	N.P.									-0.03											
ST-8.1 36.10-36.40	**TP**					100.0	100.0	100.0	99.7	89.5	57.6	37.3	22.2	15.1																				
ST-8.1 39.10-39.40	**TP**					100.0	100.0	100.0	100.0	86.6	51.7	33.3	24.9	8.4								5			TxCD	38.39	18							
ST-8.1 42.30-42.55	**TP**					100.0	100.0	100.0	99.9	81.3	49.8	33.8	19.2	14.6	3.6	6																	
ST-8.1 48.25-48.50	**TP**					100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	88.3	51.8	29.3	22.5								22							0			1.12		*
ST-8.1 50.70-51.00	**TP**					100.0	100.0	100.0	99.8	91.9	66.0	39.0	22.9	16.1																				
ST-8.1 53.70-54.00	**TP**					100.0	100.0	100.0	99.9	99.5	97.1	61.7	29.1	32.6											CCU	22.18	0.42							
ST-8.1 59.70-60.0	**TP**					100.0	100.0	100.0	99.9	95.4	73.2	68.5	28.9	39.6	5.3	6																	
ST-8.1 65.70-66.00	**TP**	15.6	1.739	2.011		100.0	100.0	100.0	99.9	95.8	83.3	43.1	24.4	18.7																				

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos						
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad Lambe. potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-C.1 3.00-3.60	**MI**	11.2	1.906	2.119		100.0	100.0	99.8	96.3	54.5	33.8	36.3	25.9	10.4															75	30	0.91	1.68		
ST-C.1 3.60-4.20	**SPT**																																	
ST-C.1 6.60-7.20	**SPT**					100.0	97.3	95.8	85.6	51.7	28.8	31.1	20.6	10.5																				
ST-C.1 9.00-9.60	**MI**					100.0	100.0	99.2	91.0	48.3	29.3	37.0	21.2	15.8																				
ST-C.1 15.20-15.40	**TP**					100.0	100.0	99.1	89.7	62.4	39.3	38.5	28.5	10.0	1.3	3													250			1.87		
ST-C.1 20.90-21.10	**TP**					100.0	100.0	99.9	97.5	69.7	49.2	41.5	28.3	13.2	3.8	9								0.00					450			1.31		*
ST-C.1 26.80-27.00	**TP**					100.0	100.0	99.7	96.0	62.3	43.4	42.8	26.1	16.7								47												
ST-C.1 33.75-34.00	**TP**					100.0	100.0	100.0	99.7	88.2	62.4	37.2	28.1	9.1									2.15											
ST-C.1 36.10-36.40	**TP**					100.0	100.0	99.7	99.0	91.9	70.4	36.1	25.7	10.4											TxUU	28.86	118								

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 28 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Determinación de la humedad de un suelo, según norma UNE 103-300:93
Determinación de la densidad de un suelo, según norma UNE 103-301:94

MUESTRA	Humedad (%)	Densidad seca (g/cm^3)	Densidad aparente (g/cm^3)
SO-2.3.1 15.00-15.22 MI	11.69	1.955	2.184
SO-2.3.2 6.00-6.24 MI	12.02	1.892	2.119
ST-0.8 10.90-11.20 TP	13.59	1.826	2.074
ST-0.8 17.40-17.80 TP	15.01	1.827	2.101
ST-0.8 20.55-20.80 TP	13.28	1.759	1.993
ST-8.1 6.26-6.86 SPT	12.54	1.905	2.144
ST-8.1 23.80-24.10 MA	12.94	1.827	2.063
ST-8.1 65.70-66.00 TP	15.62	1.739	2.011
ST-C.1 3.00-3.60 MI	11.19	1.906	2.119

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 16 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo, según norma UNE 103302:94

MUESTRA	Densidad relativa, Gs
ST-8.1 3.00-3.60 MI	2.466

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato SDR-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

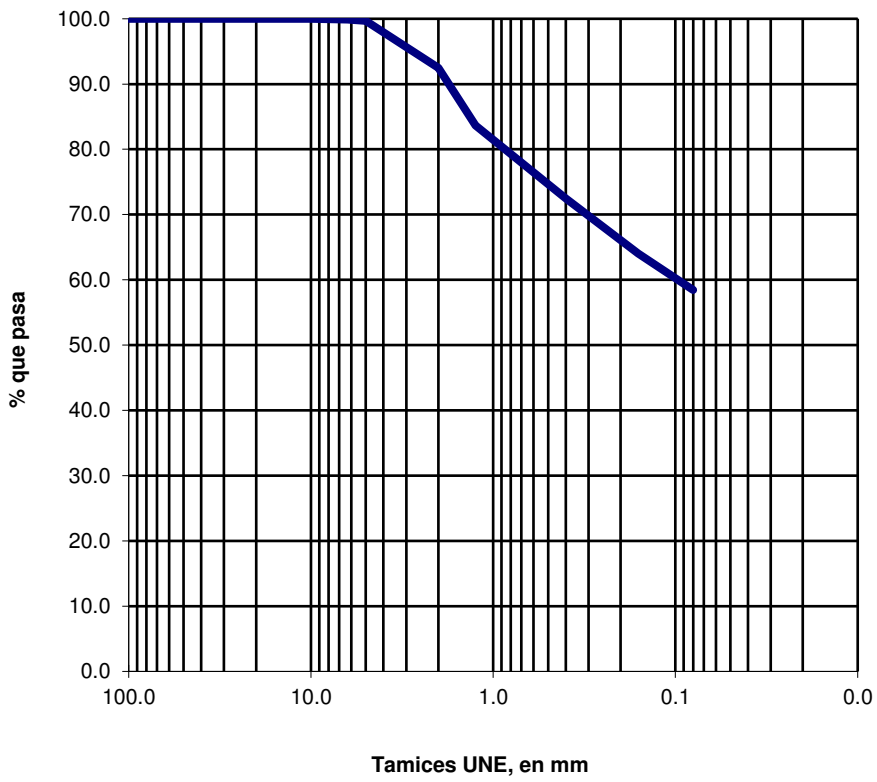
Muestra: SO-2.3.1 6.90-7.10 TP
Fecha: 18 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

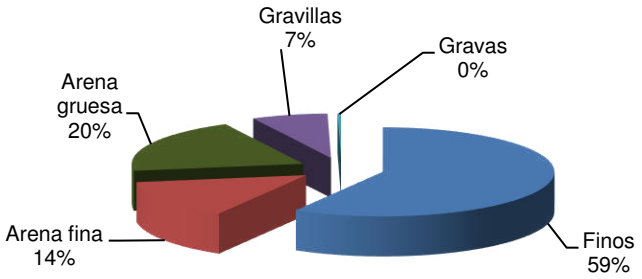
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.7
2	92.5
1.25	83.7
0.40	72.5
0.16	64.1
0.08	58.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	58.5
Arena fina	14.0
Arena gruesa	20.0
Gravillas	7.2
Gravas	0.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

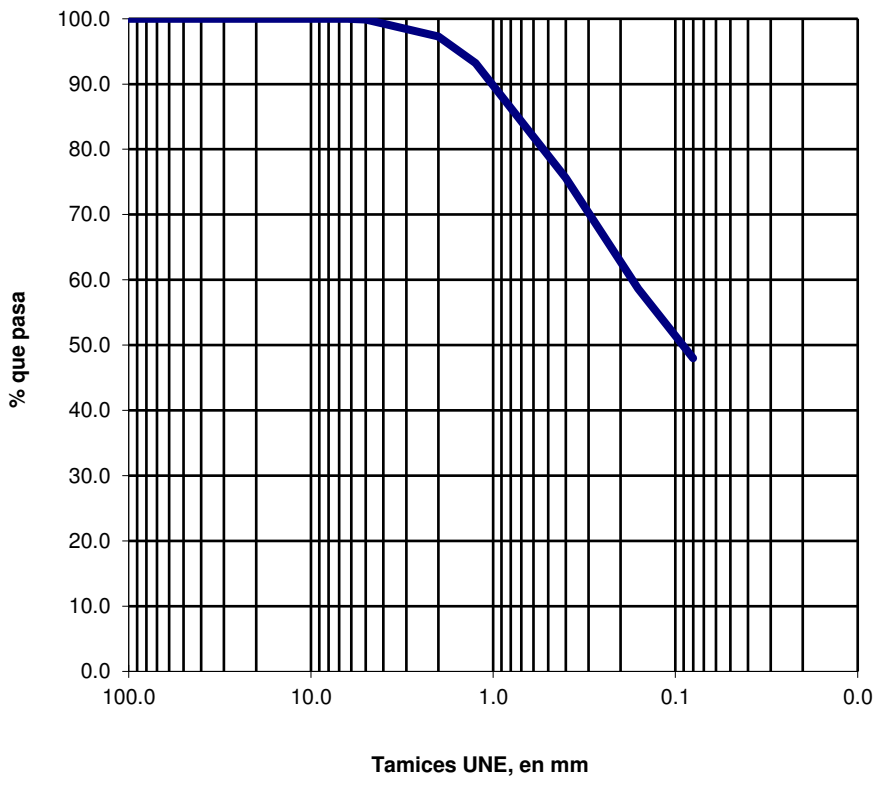
Muestra: SO-2.3.1 15.00-15.22 MI
Fecha: 11 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

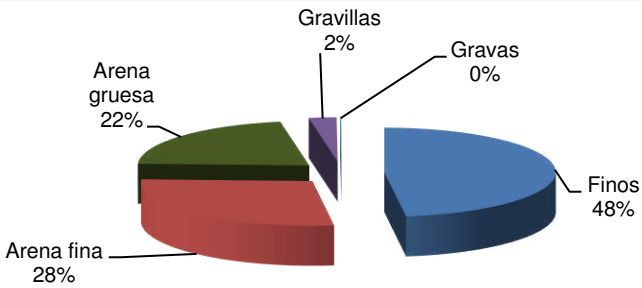
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	97.3
1.25	93.2
0.40	75.6
0.16	58.6
0.08	48.0



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	48.0
Arena fina	27.6
Arena gruesa	21.7
Gravillas	2.6
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

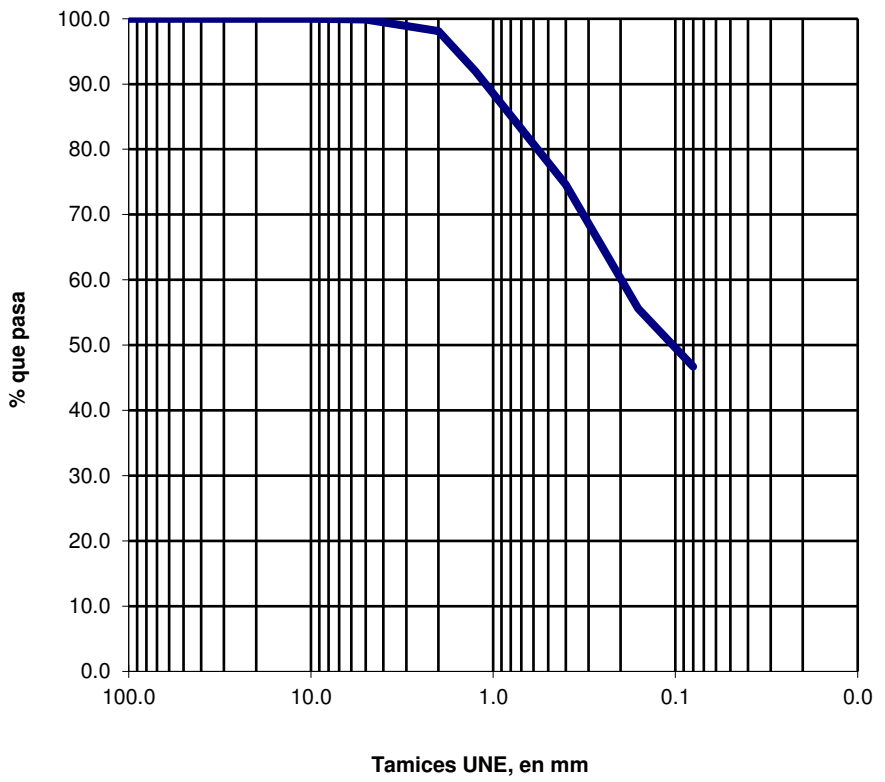
Muestra: SO-2.3.1 18.75-19.00 TP
Fecha: 11 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

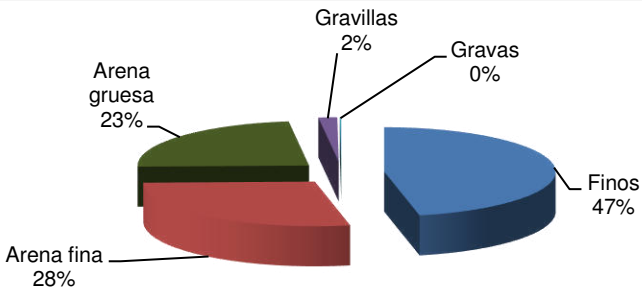
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.9
2	98.1
1.25	91.9
0.40	74.6
0.16	55.6
0.08	46.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	46.7
Arena fina	27.9
Arena gruesa	23.5
Gravillas	1.8
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

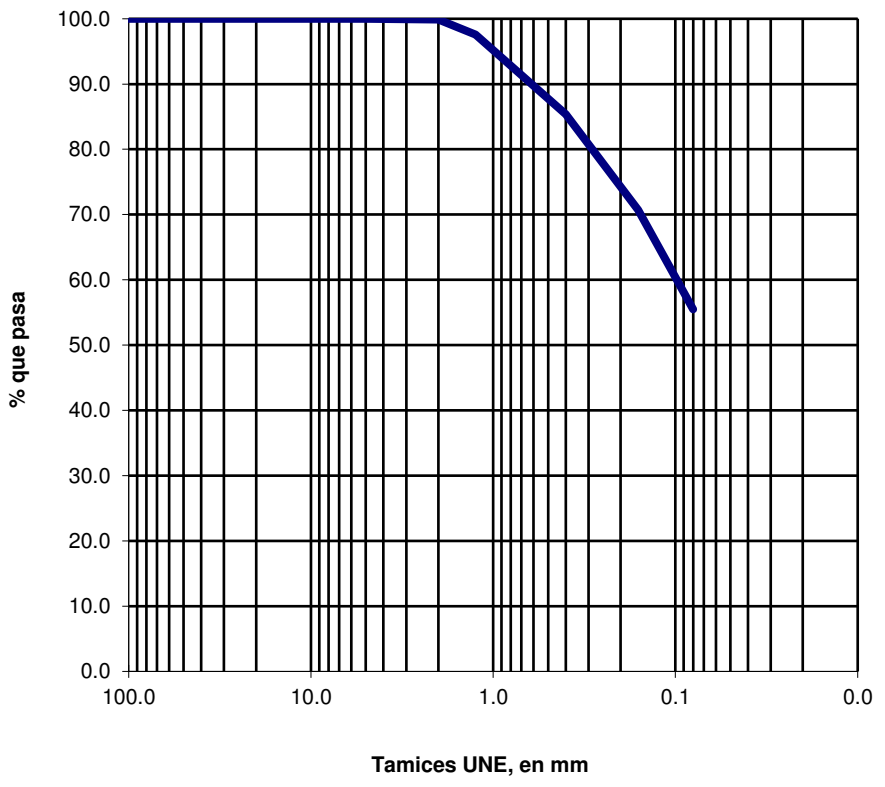
Muestra: SO-2.3.2 3.00-3.25 MI
Fecha: 11 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

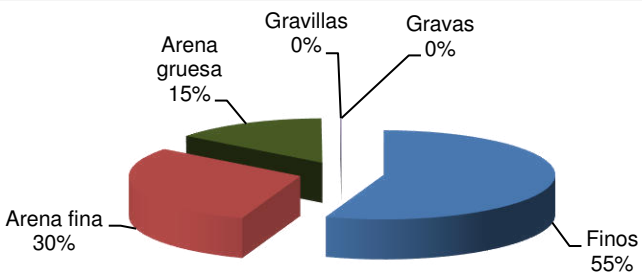
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	97.6
0.40	85.4
0.16	70.7
0.08	55.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	55.5
Arena fina	29.9
Arena gruesa	14.5
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

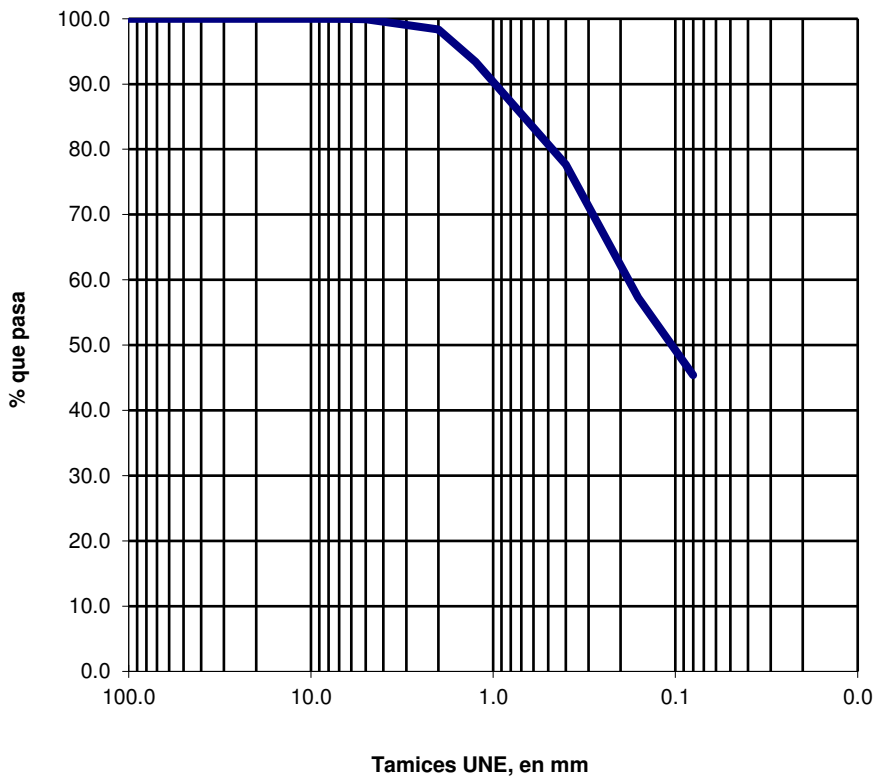
Muestra: SO-2.3.2 6.00-6.24 MI
Fecha: 11 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

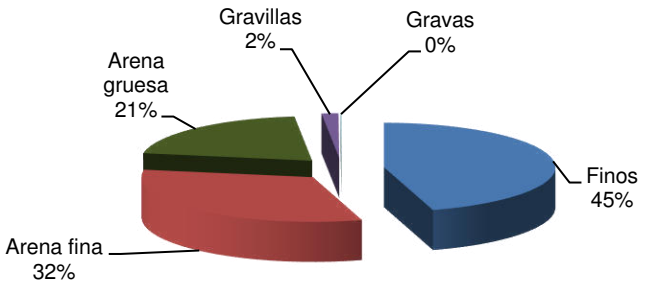
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	98.3
1.25	93.4
0.40	77.7
0.16	57.3
0.08	45.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	45.4
Arena fina	32.3
Arena gruesa	20.7
Gravillas	1.6
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

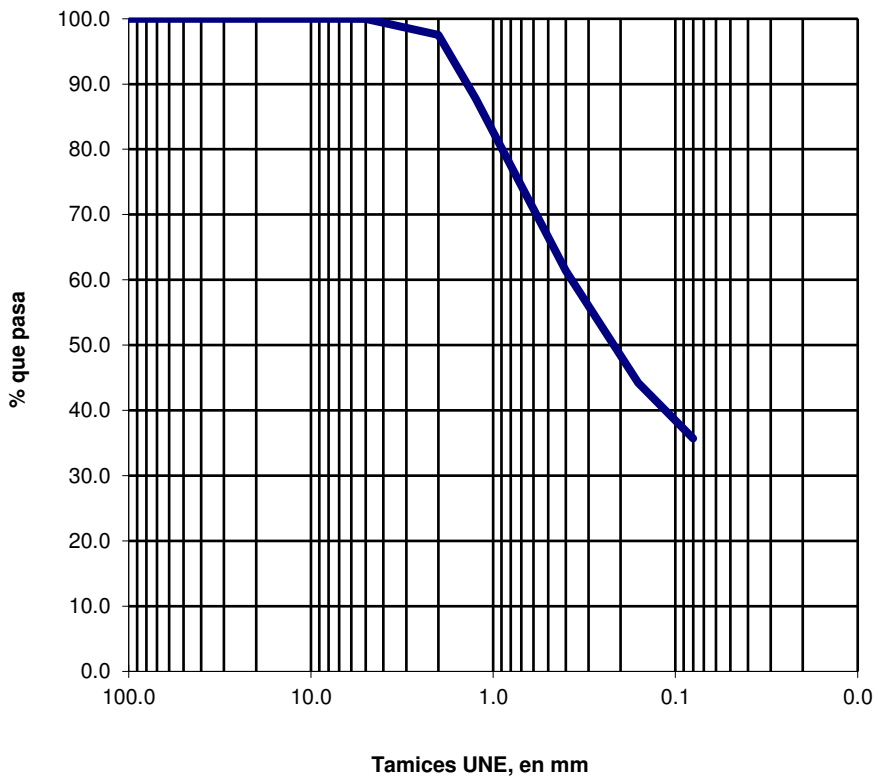
Muestra: SO-2.3.2 9.40-9.66 MI
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

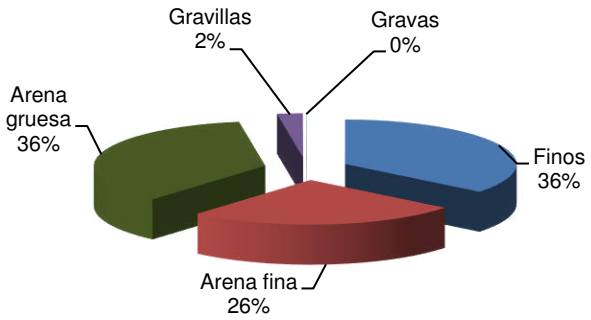
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	97.5
1.25	87.8
0.40	61.4
0.16	44.2
0.08	35.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	35.7
Arena fina	25.7
Arena gruesa	36.2
Gravillas	2.4
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

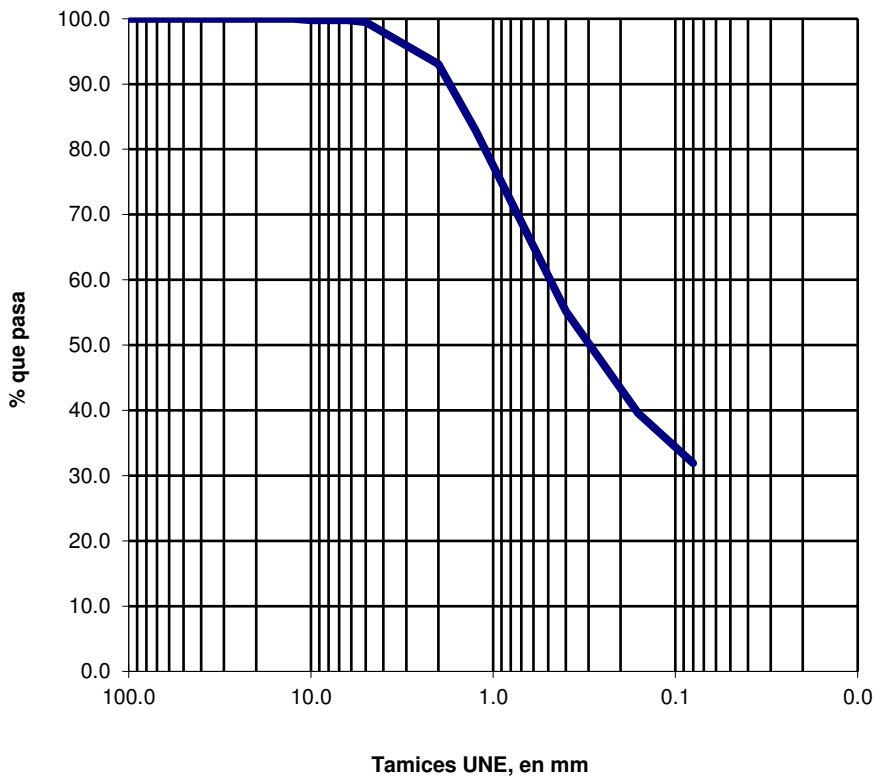
Muestra: SO-2.3.2 11.70-11.90 MA
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

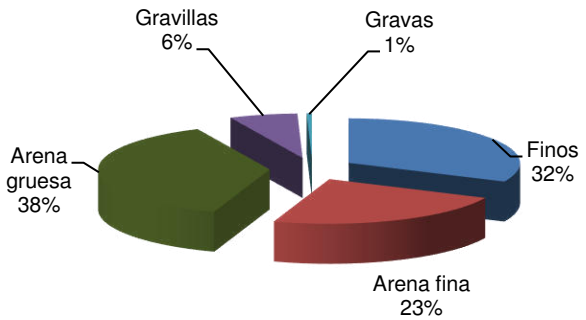
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.8
6.3	99.8
5	99.5
2	93.1
1.25	82.9
0.40	55.2
0.16	39.6
0.08	31.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	31.9
Arena fina	23.3
Arena gruesa	37.9
Gravillas	6.4
Gravas	0.5



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

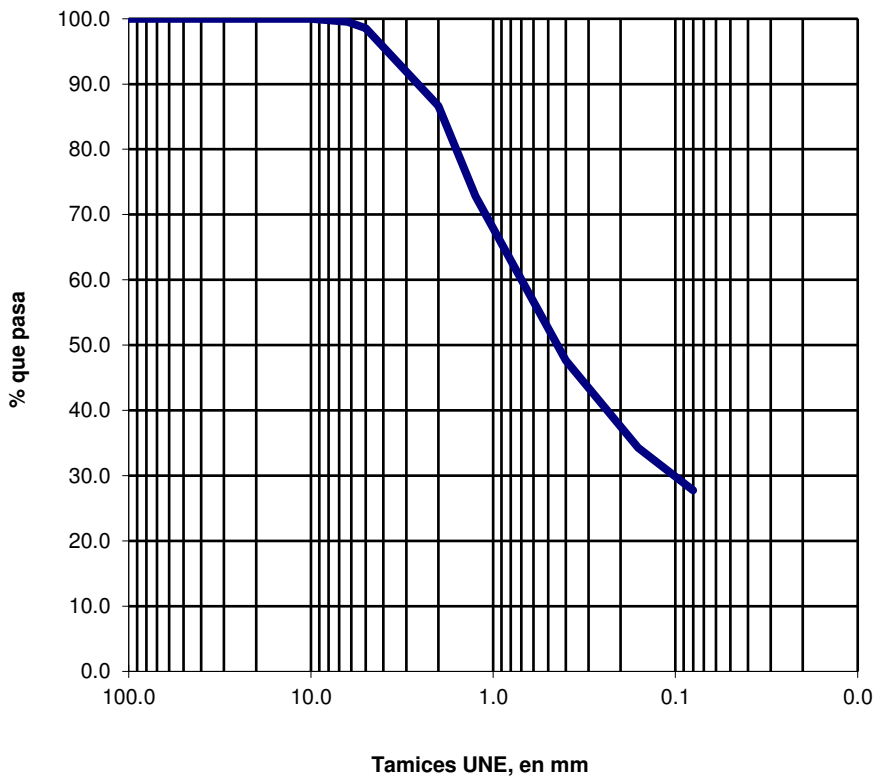
Muestra: SO-2.3.2 15.00-15.10 MA
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

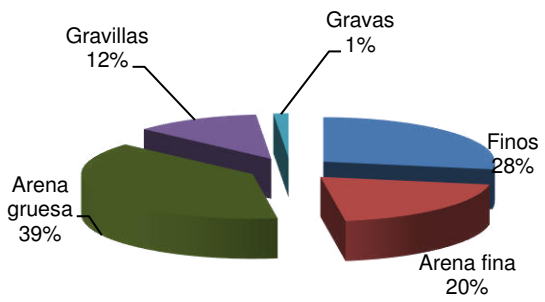
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.6
5	98.6
2	86.6
1.25	72.8
0.40	47.7
0.16	34.3
0.08	27.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	27.8
Arena fina	19.9
Arena gruesa	39.0
Gravillas	11.9
Gravas	1.4



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

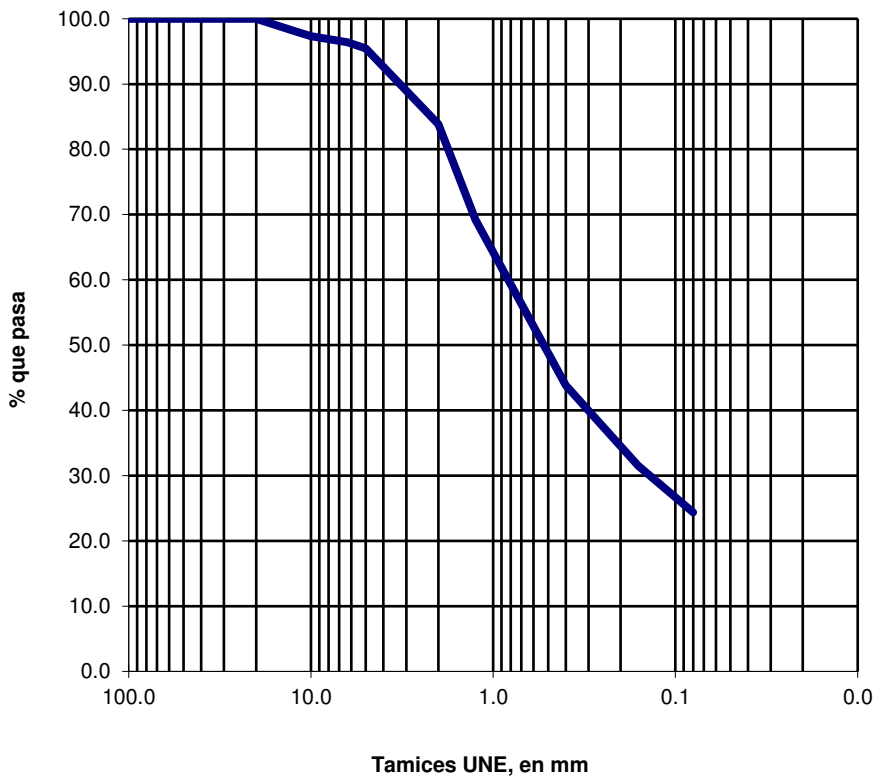
Muestra: SO-2.3.2 18.00-18.20 MA
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

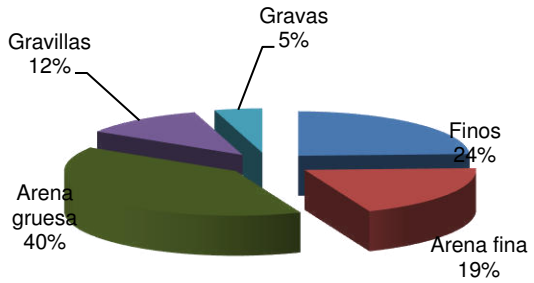
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	98.2
10	97.3
6.3	96.4
5	95.5
2	83.9
1.25	69.2
0.40	43.8
0.16	31.5
0.08	24.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	24.4
Arena fina	19.5
Arena gruesa	40.0
Gravillas	11.6
Gravas	4.5



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

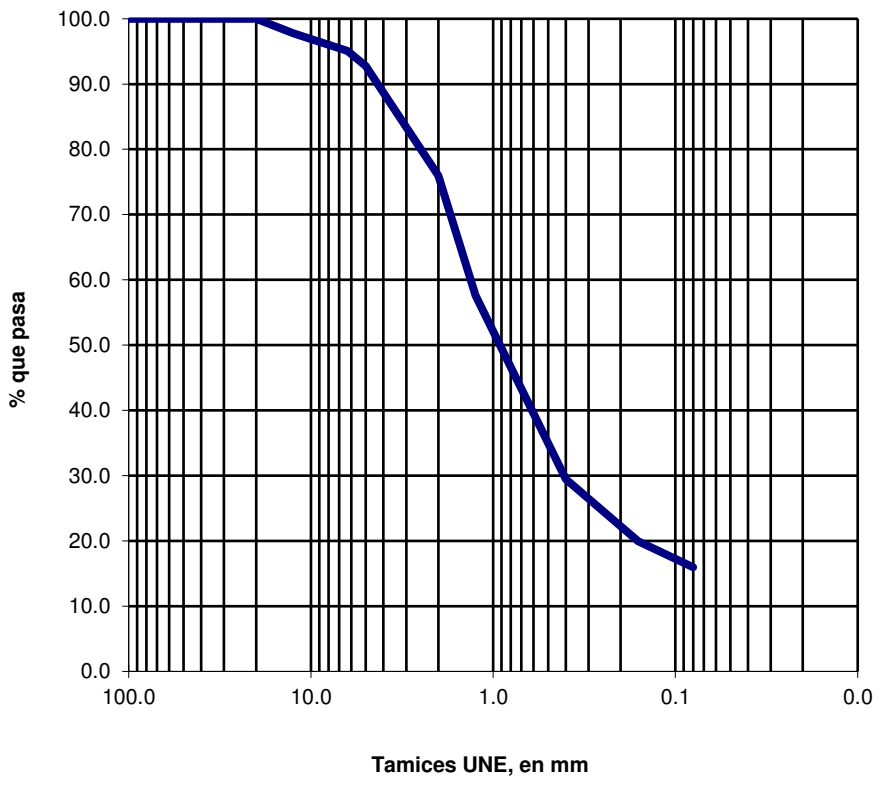
Muestra: ST-0.8 3.00-3.60 MI
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

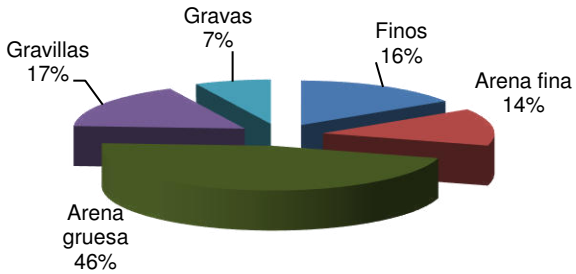
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	97.8
10	96.9
6.3	95.1
5	92.8
2	75.9
1.25	57.6
0.40	29.5
0.16	20.0
0.08	16.0



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	16.0
Arena fina	13.5
Arena gruesa	46.5
Gravillas	16.9
Gravas	7.2



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

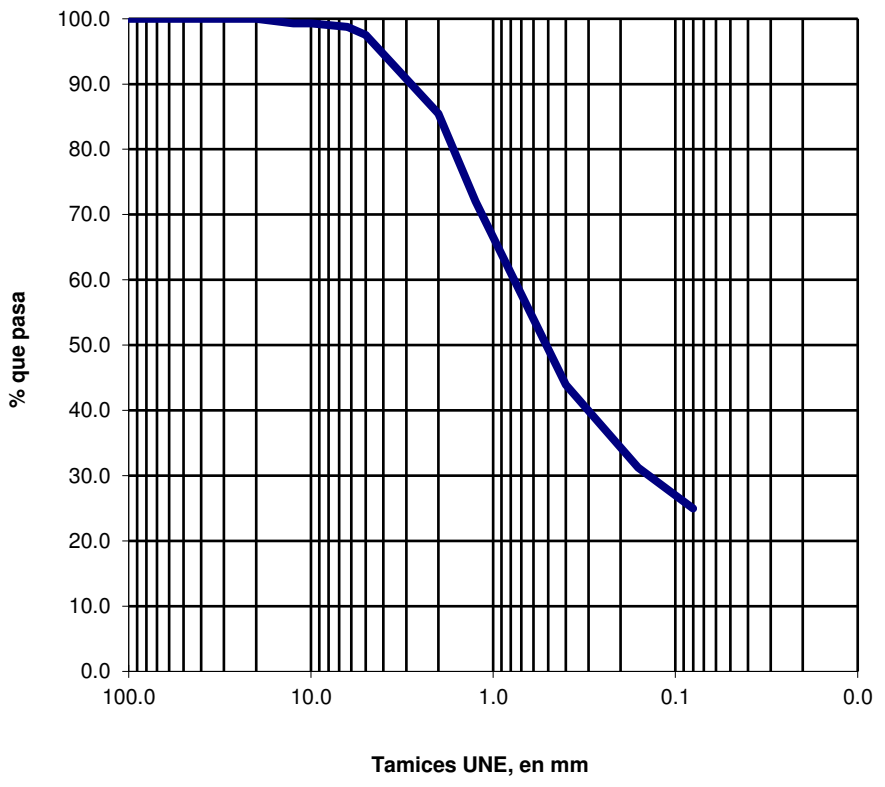
Muestra: ST-0.8 6.00-6.60 MI
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

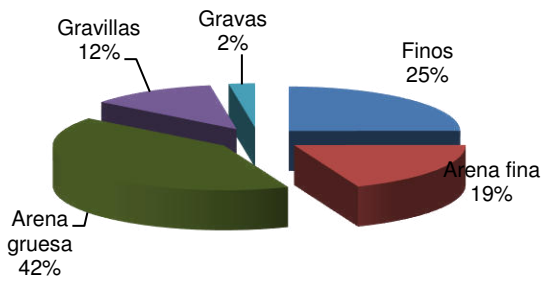
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.3
10	99.3
6.3	98.7
5	97.5
2	85.5
1.25	72.0
0.40	43.9
0.16	31.2
0.08	25.0



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	25.0
Arena fina	19.0
Arena gruesa	41.5
Gravillas	12.0
Gravas	2.5



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

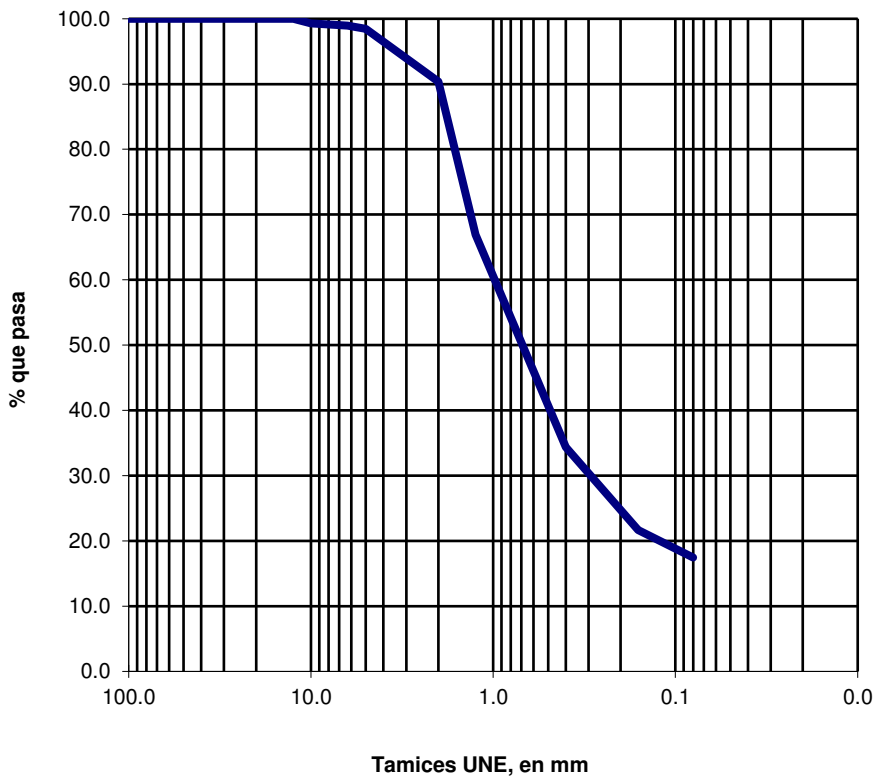
Muestra: ST-0.8 9.42-10.02 SPT
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

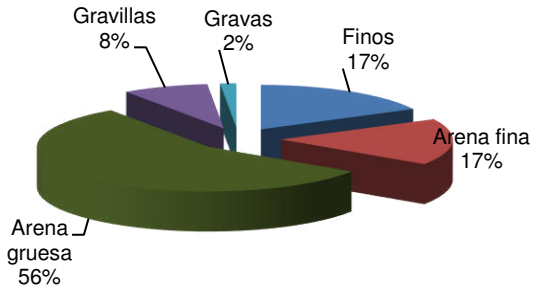
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.3
6.3	98.9
5	98.5
2	90.4
1.25	66.9
0.40	34.3
0.16	21.7
0.08	17.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	17.5
Arena fina	16.9
Arena gruesa	56.0
Gravillas	8.1
Gravas	1.5



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

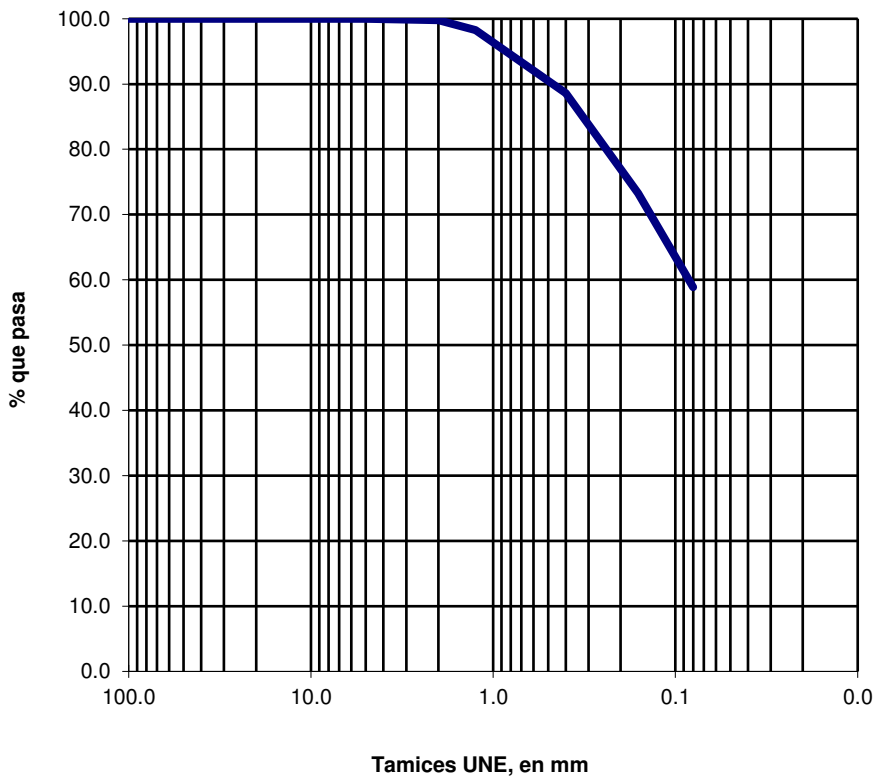
Muestra: ST-0.8 10.90-11.20 TP
Fecha: 11 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

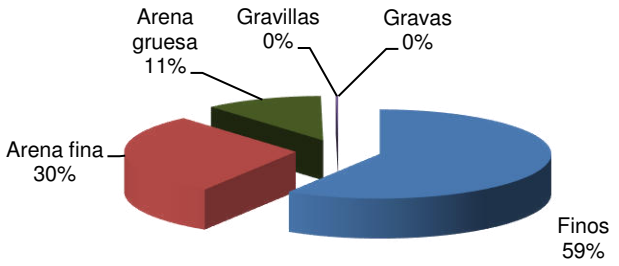
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.8
1.25	98.3
0.40	88.6
0.16	73.3
0.08	58.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	58.9
Arena fina	29.7
Arena gruesa	11.2
Gravillas	0.2
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

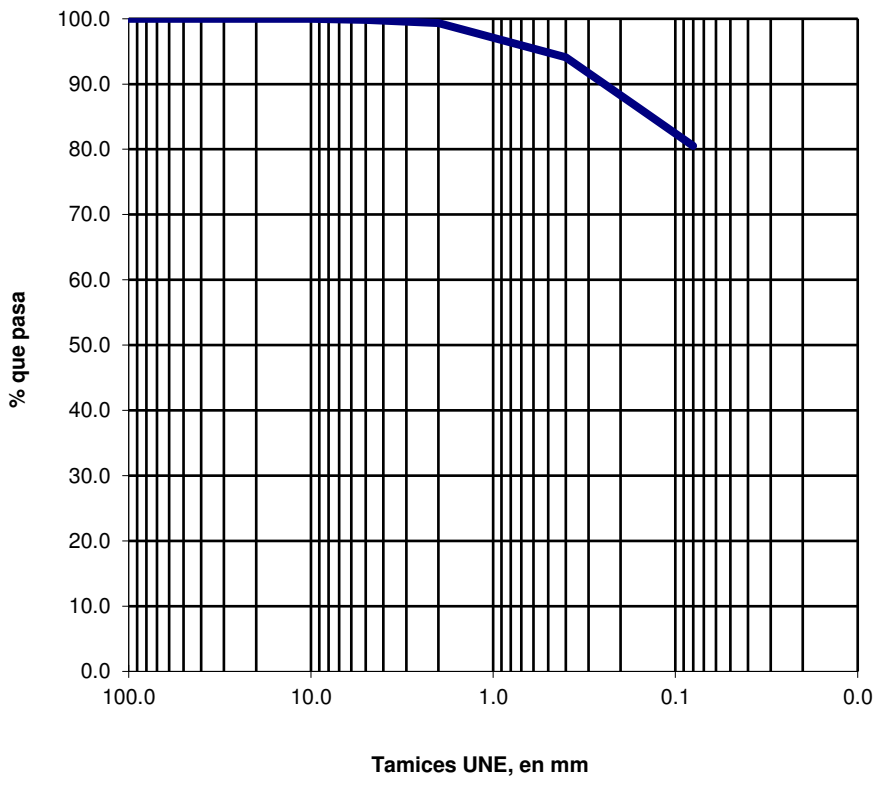
Muestra: ST-0.8 12.10-12.65 SPT
Fecha: 11 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

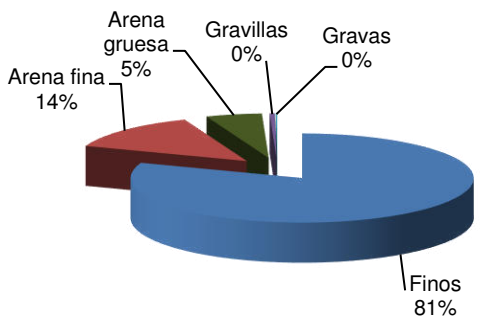
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.9
2	99.4
1.25	97.8
0.40	94.1
0.16	86.4
0.08	80.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	80.5
Arena fina	13.5
Arena gruesa	5.3
Gravillas	0.5
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

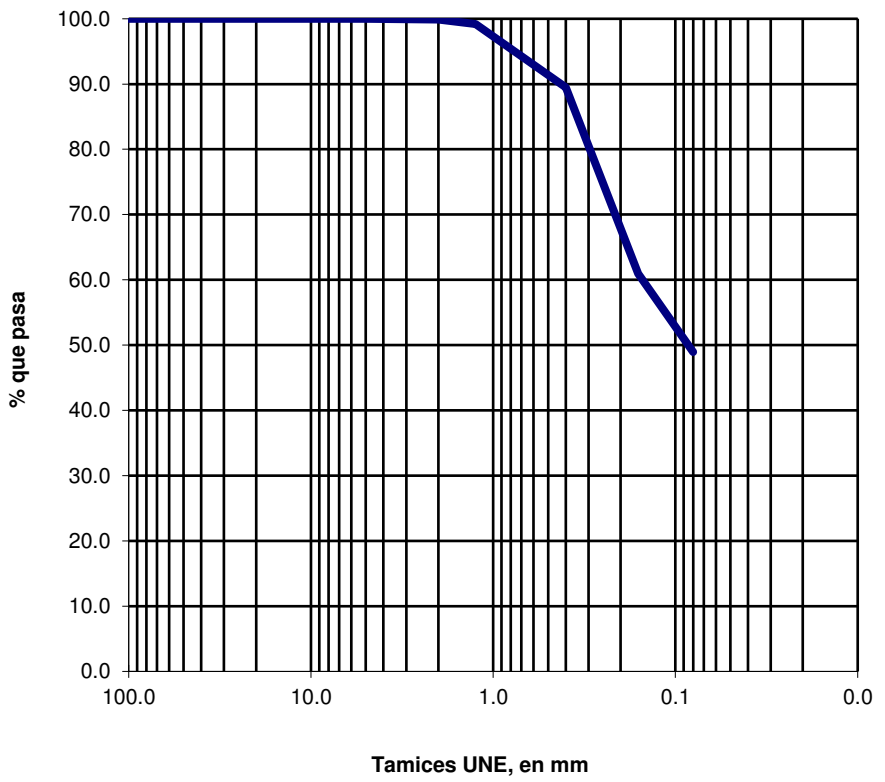
Muestra: ST-0.8 12.65-12.90 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

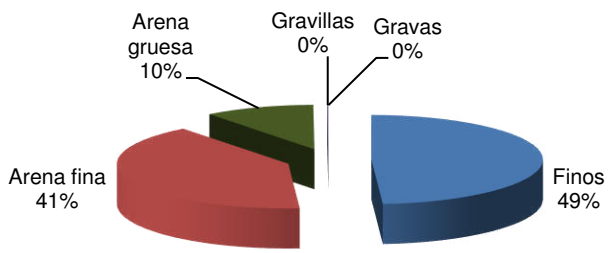
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	99.2
0.40	89.5
0.16	60.9
0.08	48.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	48.9
Arena fina	40.5
Arena gruesa	10.4
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

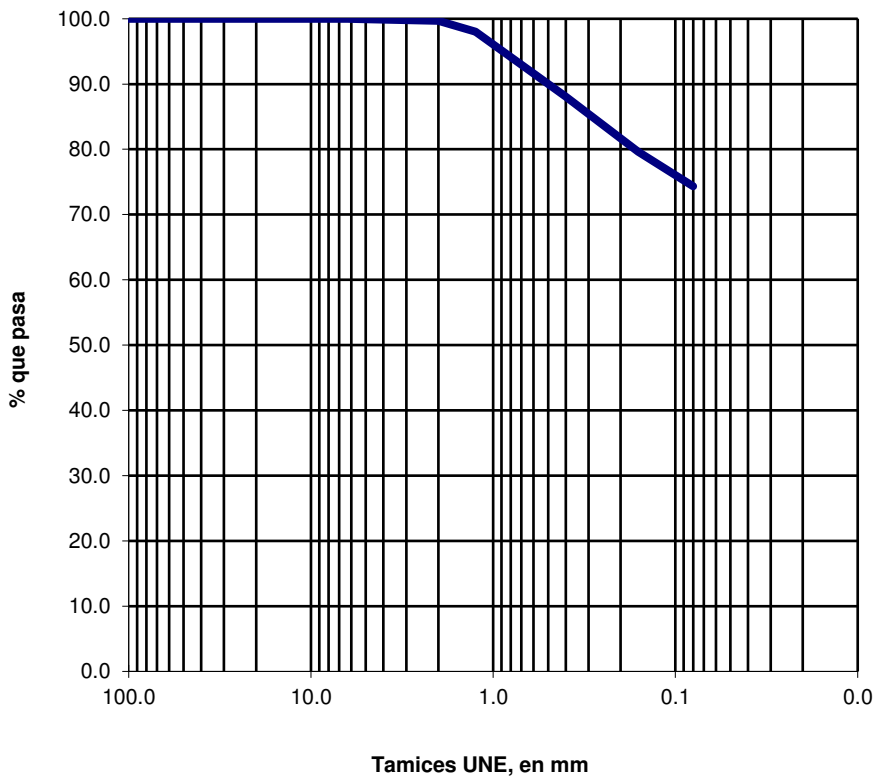
Muestra: ST-0.8 14.50-14.80 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

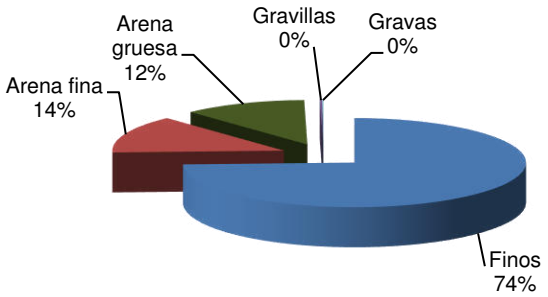
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	99.7
1.25	98.0
0.40	88.0
0.16	79.6
0.08	74.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	74.3
Arena fina	13.7
Arena gruesa	11.7
Gravillas	0.2
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

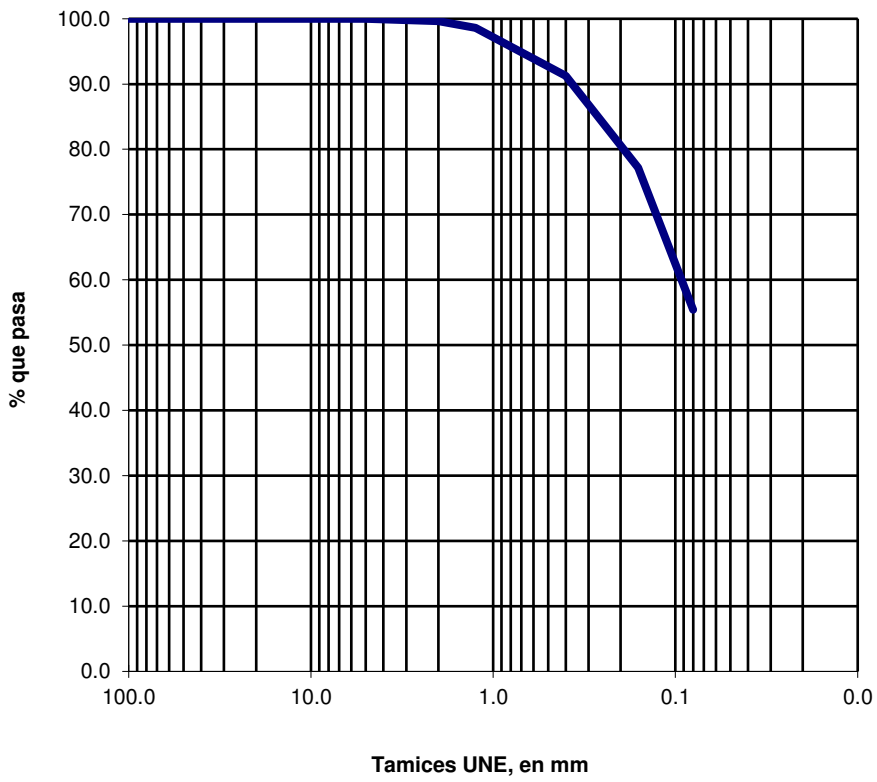
Muestra: ST-0.8 17.40-17.80 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

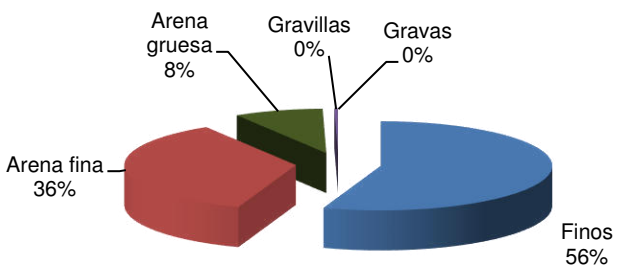
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.7
1.25	98.6
0.40	91.2
0.16	77.2
0.08	55.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	55.4
Arena fina	35.8
Arena gruesa	8.4
Gravillas	0.3
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

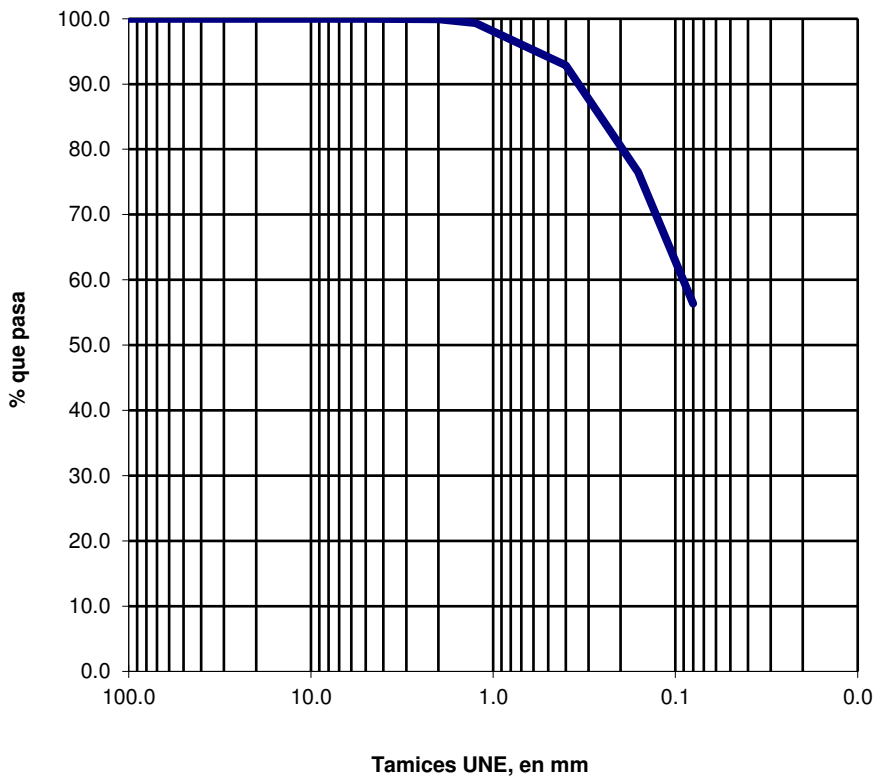
Muestra: ST-0.8 20.55-20.80 TP
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

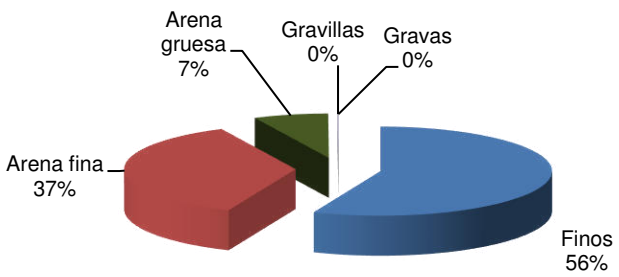
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	99.3
0.40	92.9
0.16	76.5
0.08	56.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	56.4
Arena fina	36.5
Arena gruesa	7.1
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

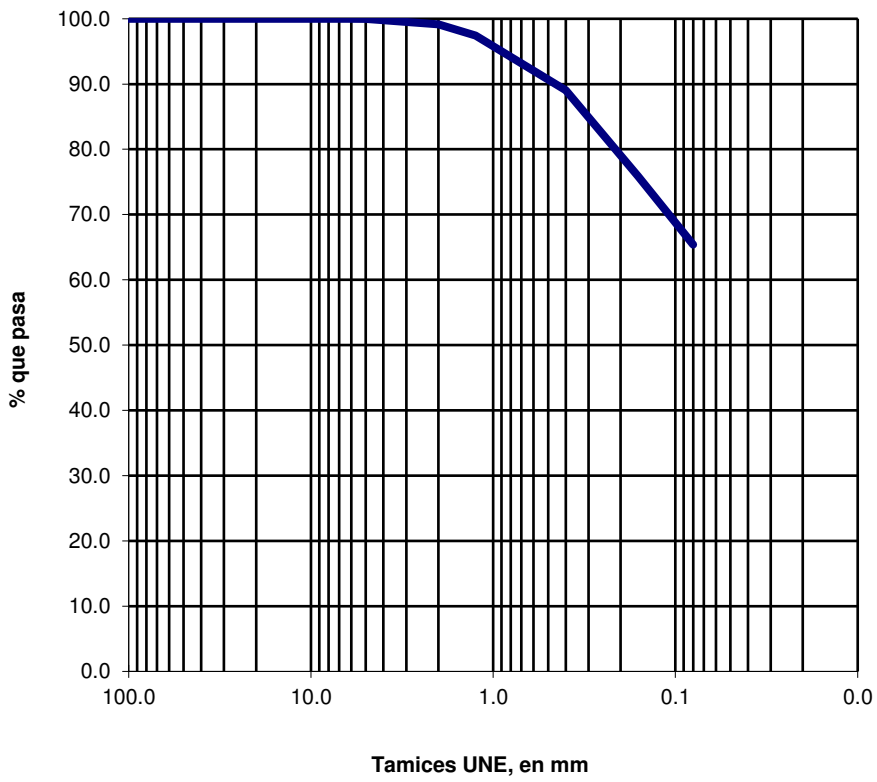
Muestra: ST-7.1 6.00-6.55 MI-2
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

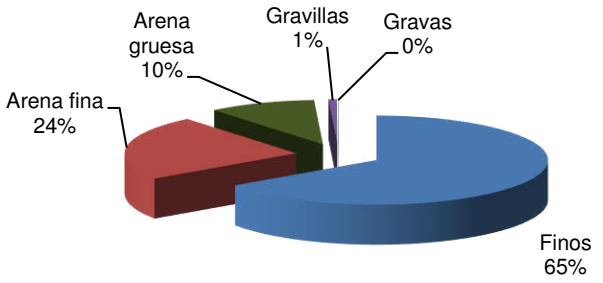
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.2
1.25	97.4
0.40	89.0
0.16	75.8
0.08	65.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	65.4
Arena fina	23.6
Arena gruesa	10.1
Gravillas	0.8
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

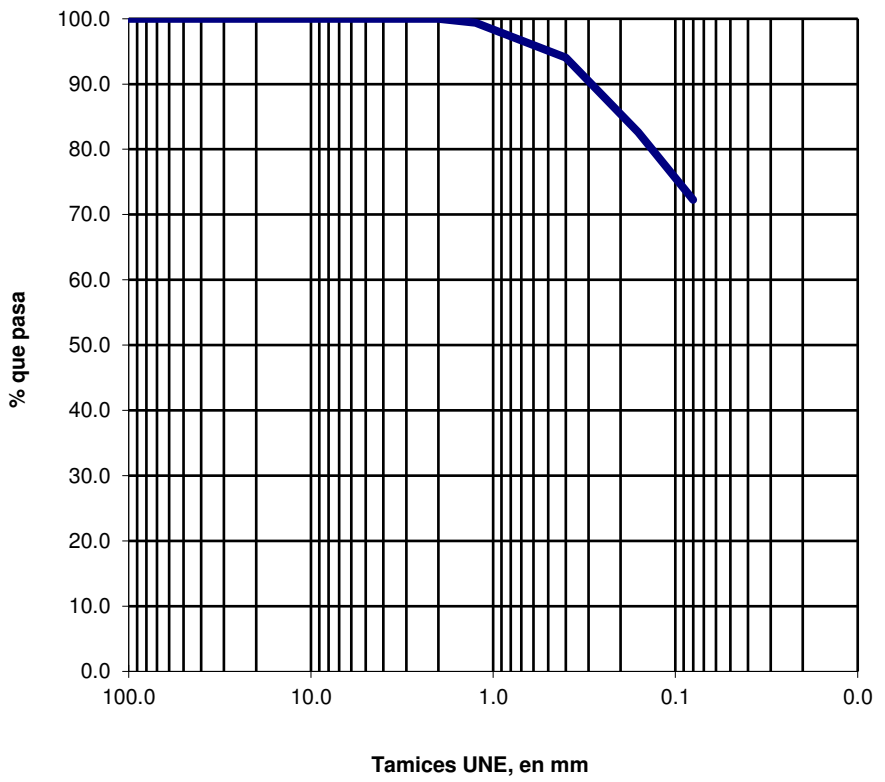
Muestra: ST-7.1 9.00-9.20 TP-1
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

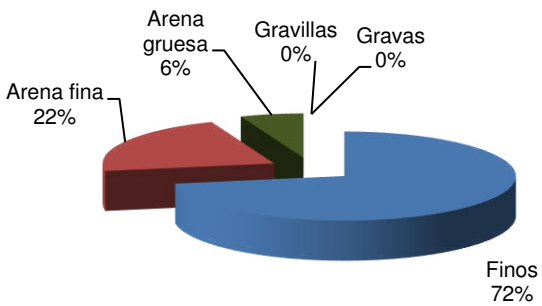
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.4
0.40	94.0
0.16	82.6
0.08	72.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	72.3
Arena fina	21.8
Arena gruesa	6.0
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

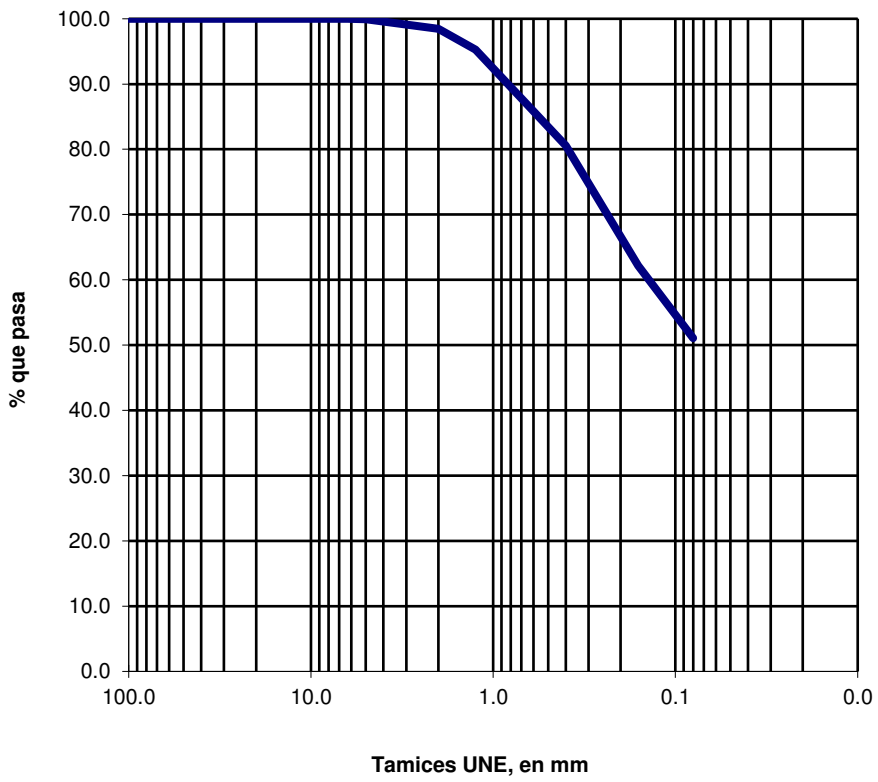
Muestra: ST-7.1 12.00-12.26 MI-3
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

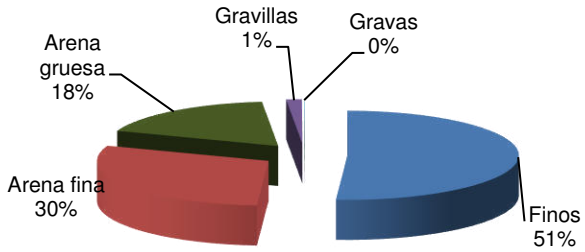
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	98.5
1.25	95.3
0.40	80.6
0.16	62.2
0.08	51.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	51.1
Arena fina	29.5
Arena gruesa	17.9
Gravillas	1.5
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

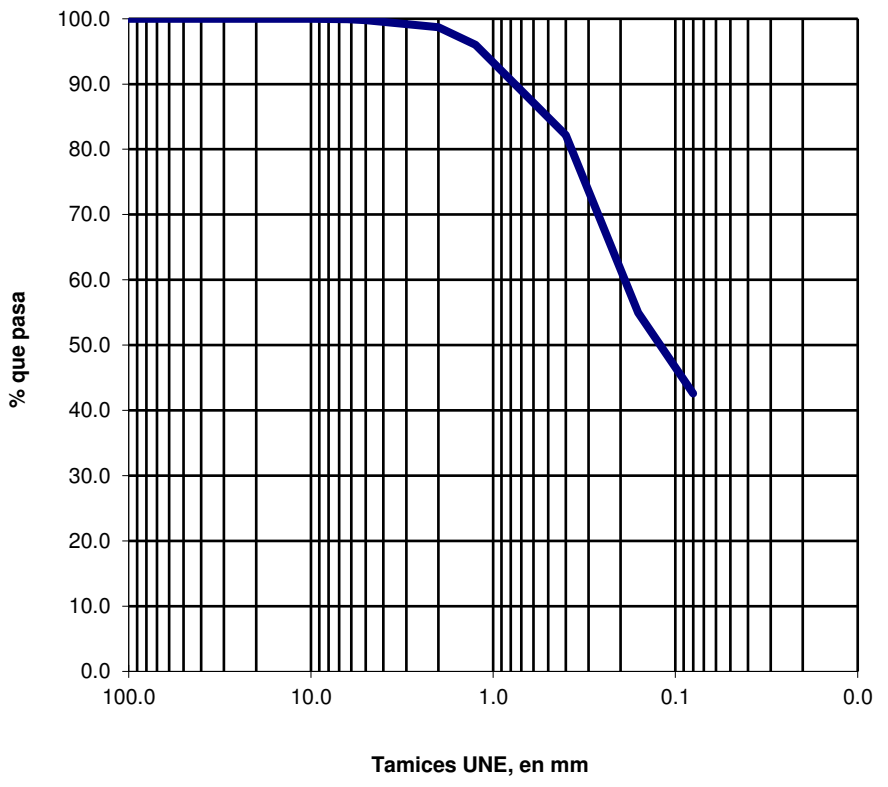
Muestra: ST-7.1 17.70-18.00 TP-3
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

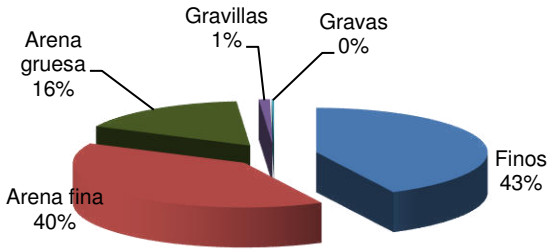
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.8
2	98.7
1.25	96.0
0.40	82.2
0.16	55.0
0.08	42.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	42.6
Arena fina	39.6
Arena gruesa	16.5
Gravillas	1.1
Gravas	0.2



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

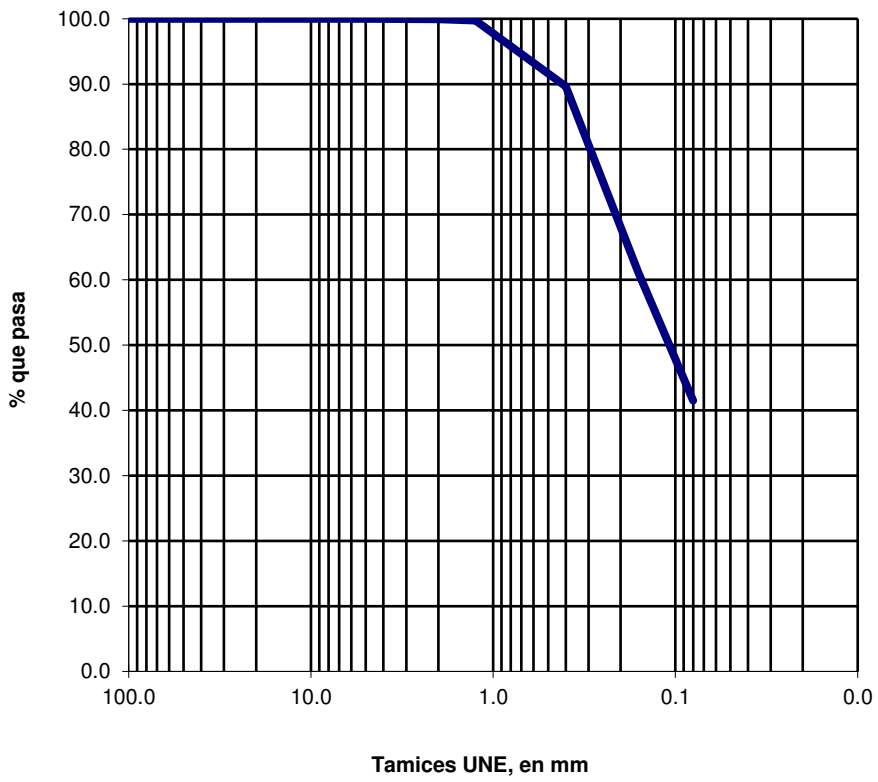
Muestra: ST-7.1 20.70-21.00 TP-4
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

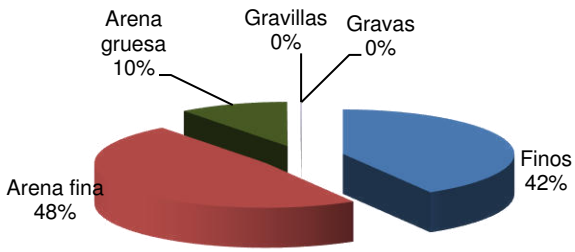
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	99.7
0.40	89.6
0.16	61.2
0.08	41.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	41.5
Arena fina	48.1
Arena gruesa	10.3
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

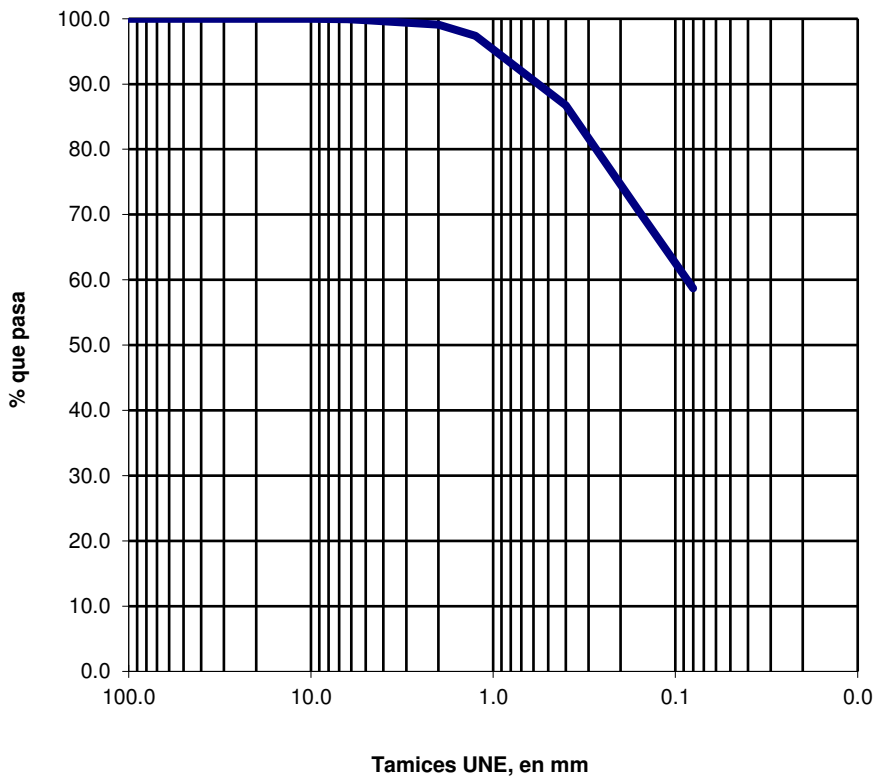
Muestra: ST-7.1 23.70-24.05 TP-5
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

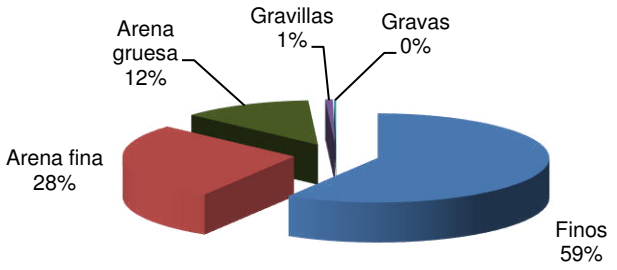
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.8
2	99.1
1.25	97.4
0.40	86.7
0.16	70.7
0.08	58.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	58.7
Arena fina	28.0
Arena gruesa	12.3
Gravillas	0.7
Gravas	0.2



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

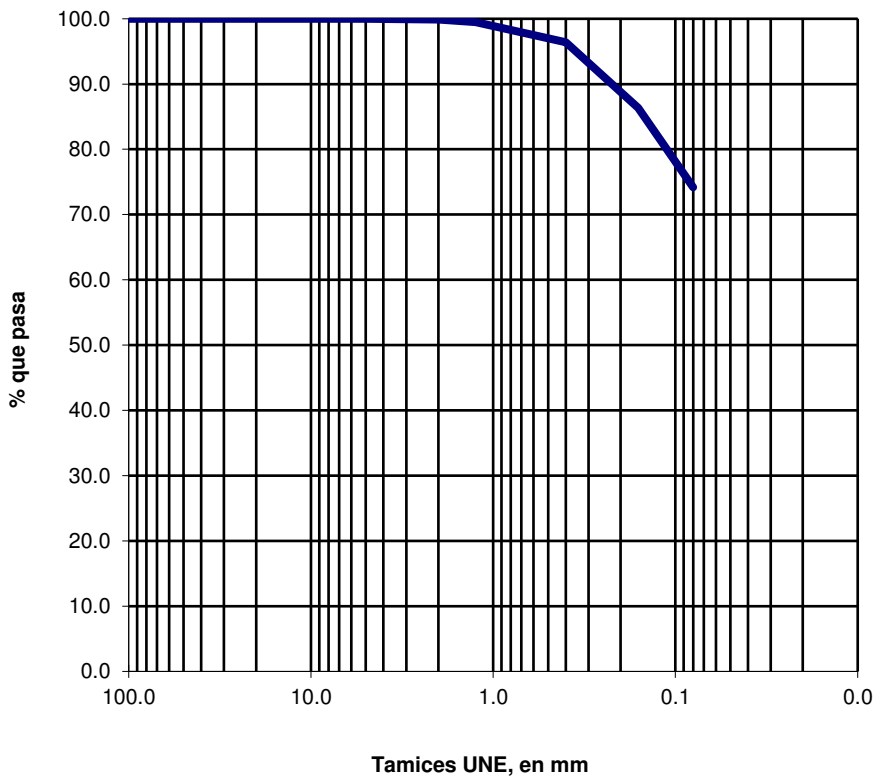
Muestra: ST-7.1 32.70-33.00 TP-8
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

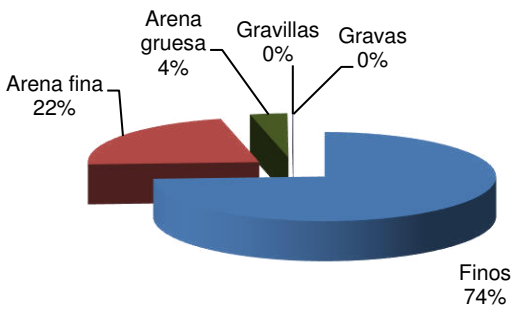
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	99.5
0.40	96.4
0.16	86.3
0.08	74.2



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	74.2
Arena fina	22.2
Arena gruesa	3.5
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

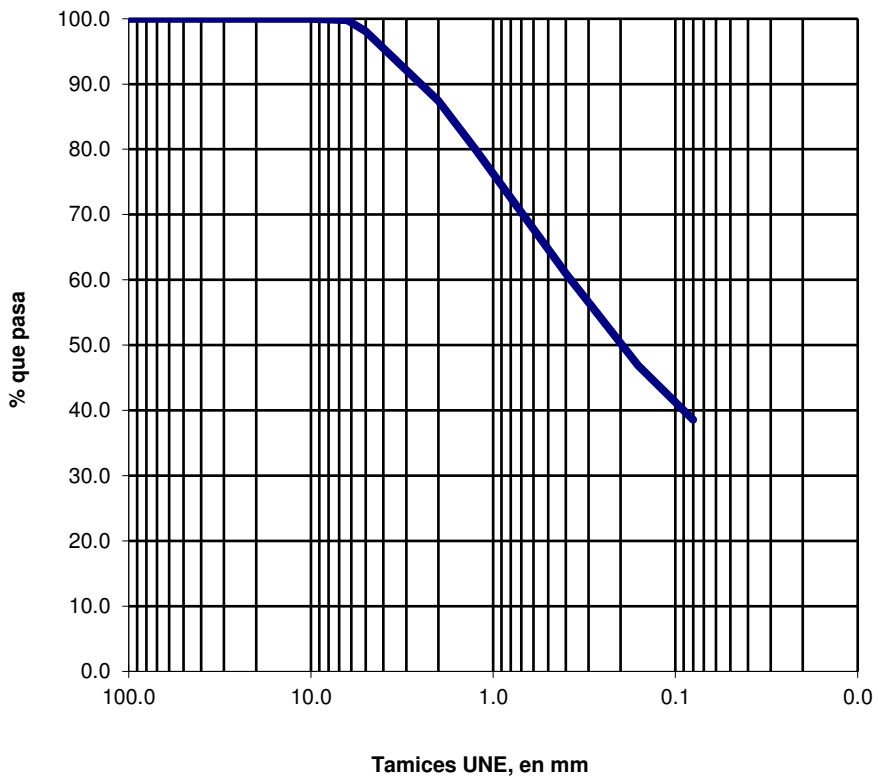
Muestra: ST-7.1 36.00-36.30 TP-9
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

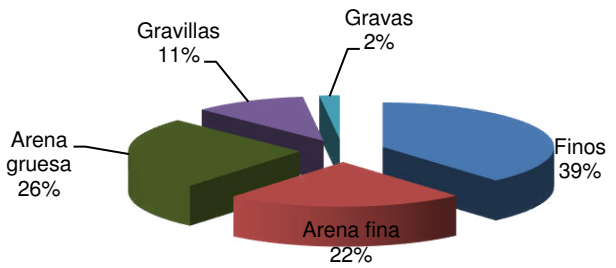
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.8
5	98.1
2	87.4
1.25	80.0
0.40	61.0
0.16	46.9
0.08	38.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	38.6
Arena fina	22.4
Arena gruesa	26.4
Gravillas	10.7
Gravas	1.9



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

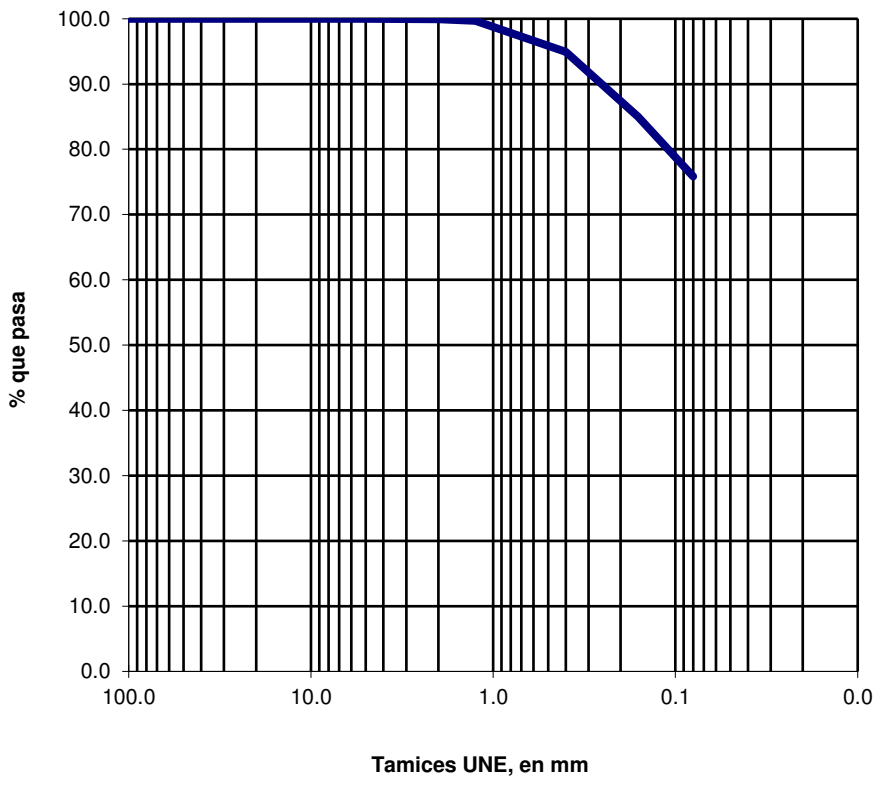
Muestra: ST-7.1 45.00-45.30 TP-12
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

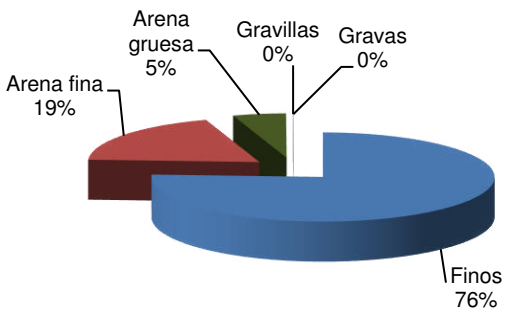
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	99.7
0.40	94.9
0.16	85.0
0.08	75.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	75.8
Arena fina	19.1
Arena gruesa	5.0
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

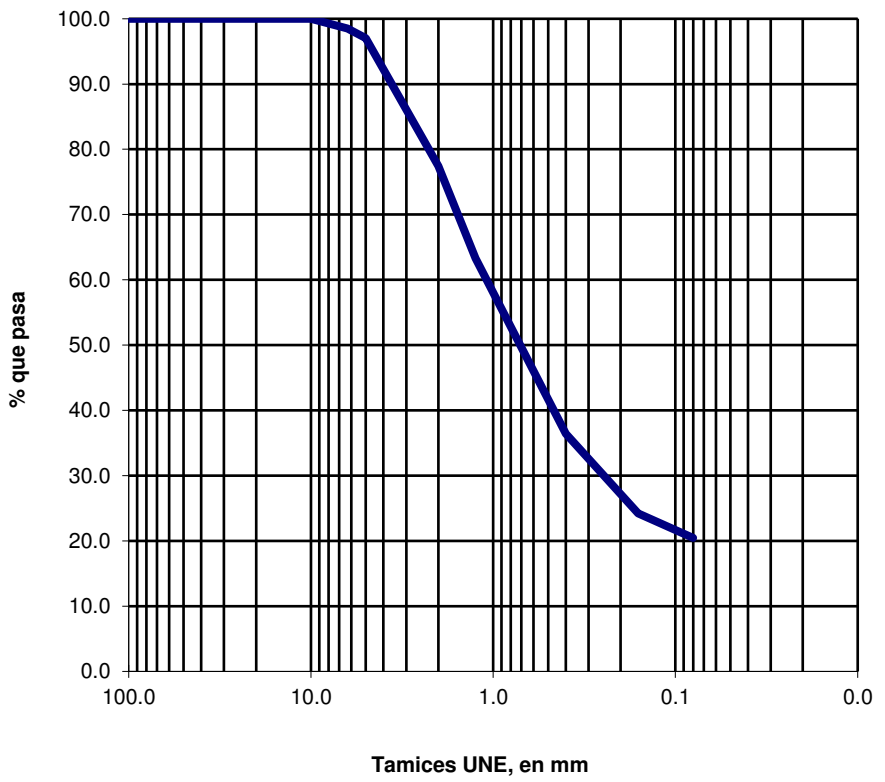
Muestra: ST-8.1 3.00-3.60 MI
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

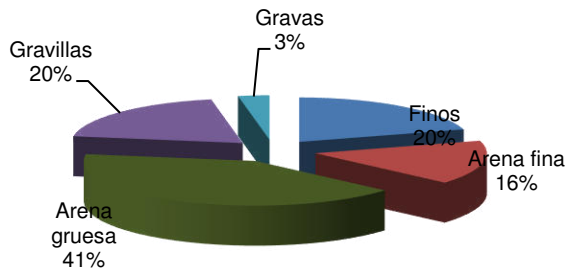
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	98.5
5	97.1
2	77.4
1.25	63.3
0.40	36.4
0.16	24.2
0.08	20.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	20.5
Arena fina	16.0
Arena gruesa	41.0
Gravillas	19.6
Gravas	2.9



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

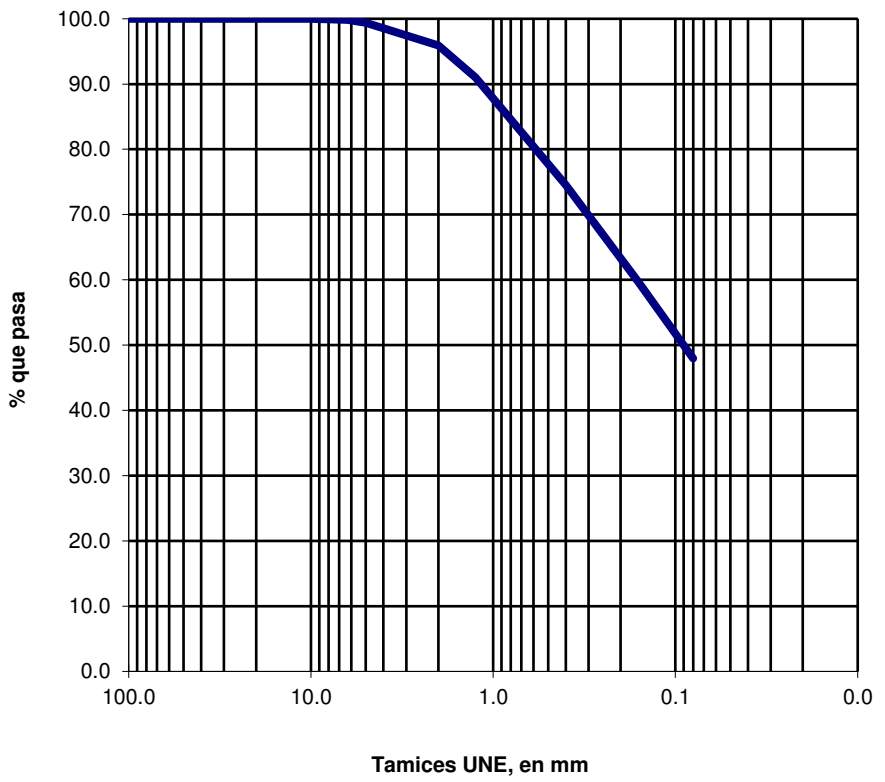
Muestra: ST-8.1 6.00-6.26 MI
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

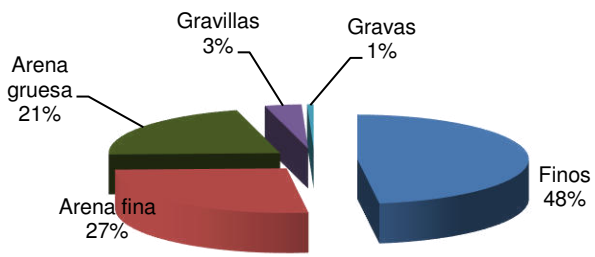
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.8
5	99.4
2	95.9
1.25	91.0
0.40	74.5
0.16	59.7
0.08	48.0



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	48.0
Arena fina	26.6
Arena gruesa	21.4
Gravillas	3.5
Gravas	0.6



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

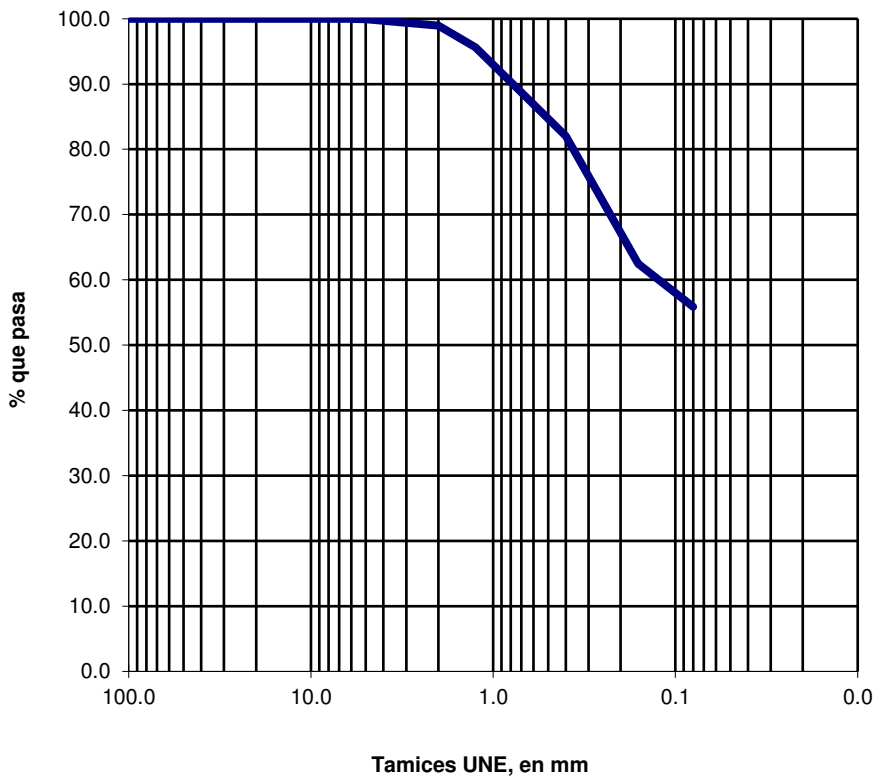
Muestra: ST-8.1 9.00-9.25 MI
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

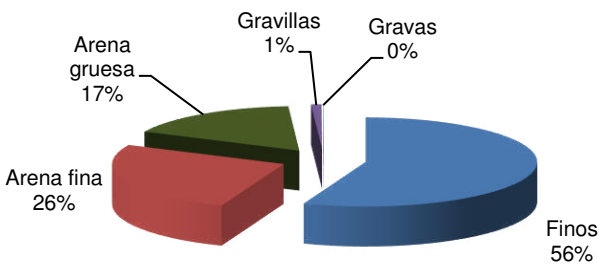
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.0
1.25	95.6
0.40	82.0
0.16	62.5
0.08	55.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	55.9
Arena fina	26.1
Arena gruesa	16.9
Gravillas	1.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

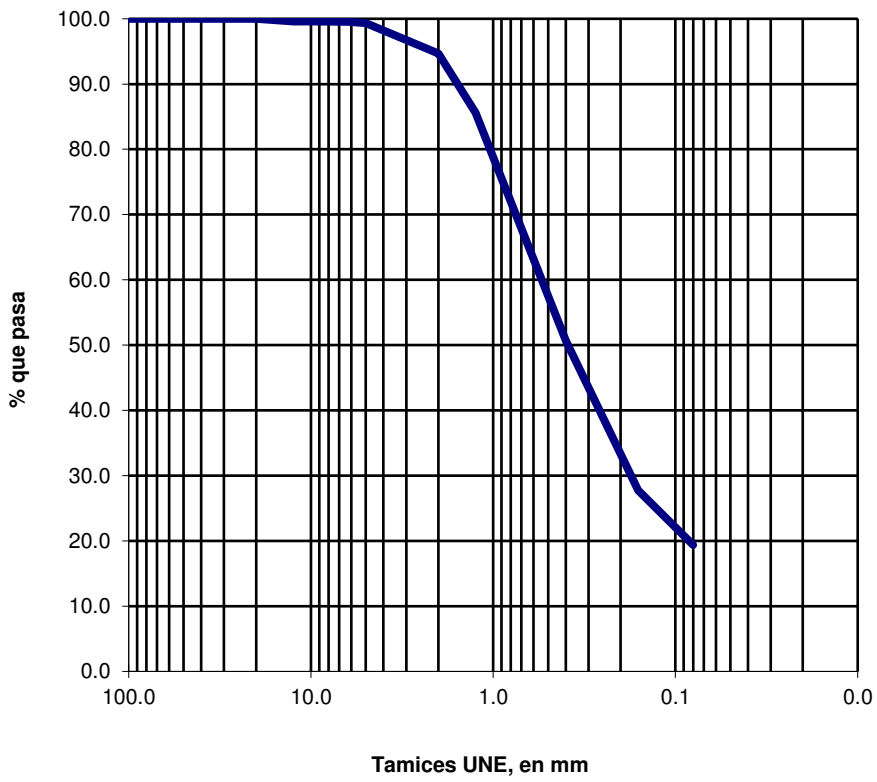
Muestra: ST-8.1 12.00-12.20 MA
Fecha: 13 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

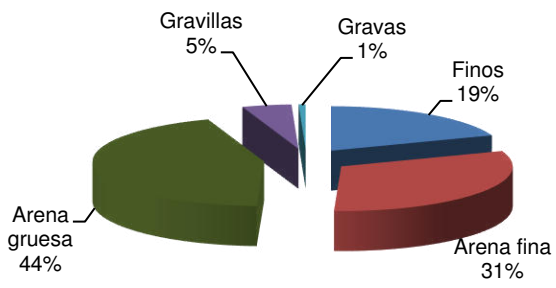
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.6
10	99.6
6.3	99.6
5	99.3
2	94.7
1.25	85.6
0.40	50.7
0.16	27.8
0.08	19.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	19.4
Arena fina	31.3
Arena gruesa	44.0
Gravillas	4.7
Gravas	0.7



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

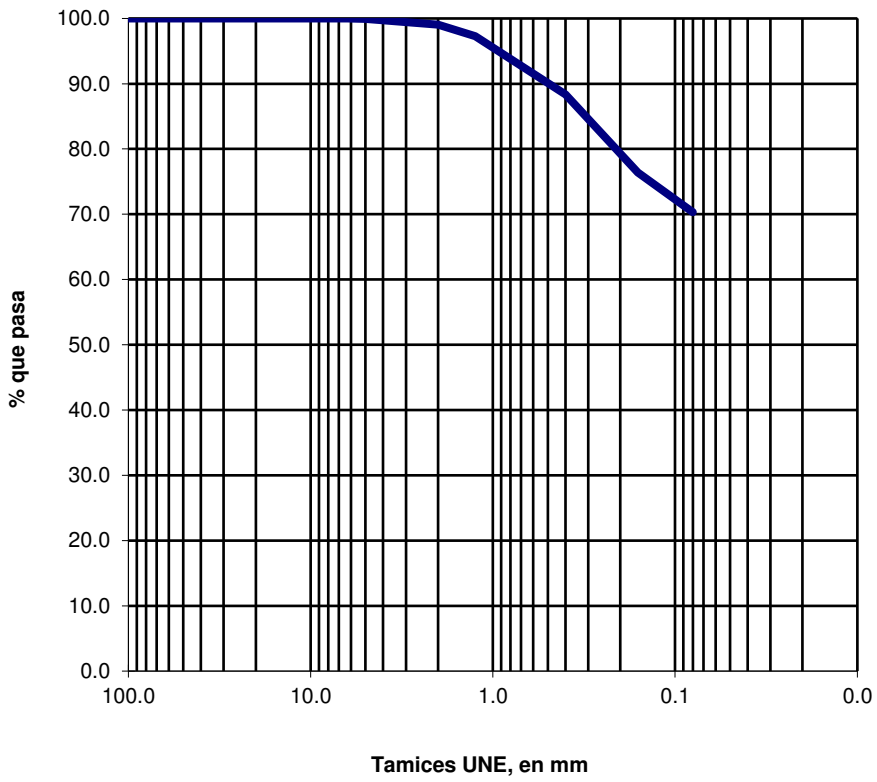
Muestra: ST-8.1 14.70-15.00 TP
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

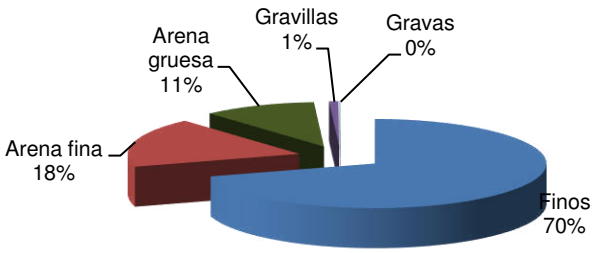
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	99.1
1.25	97.3
0.40	88.4
0.16	76.4
0.08	70.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	70.3
Arena fina	18.0
Arena gruesa	10.7
Gravillas	0.9
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

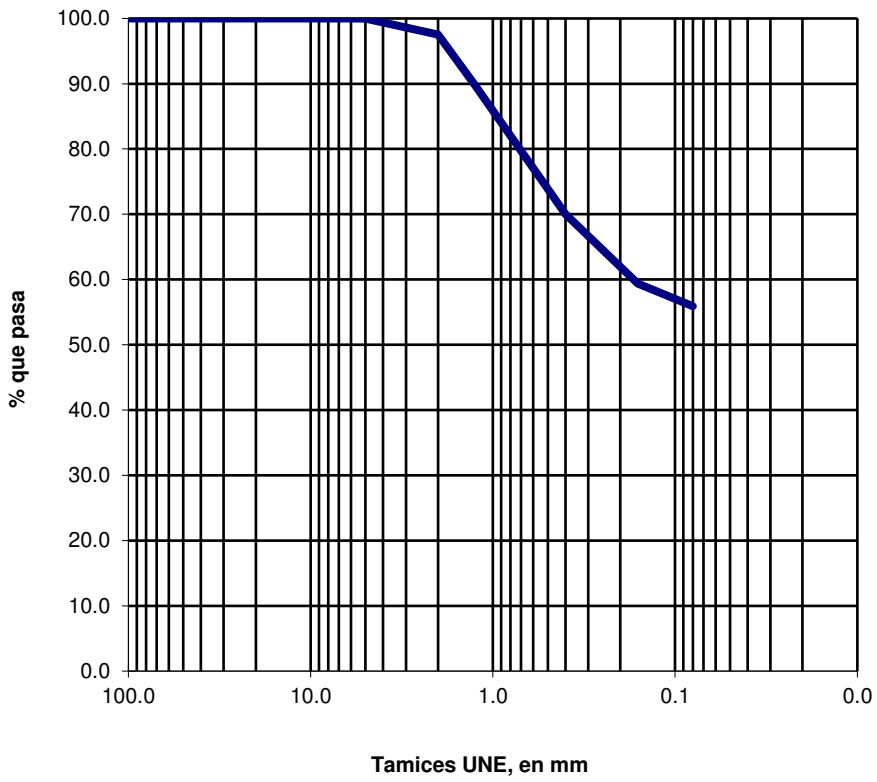
Muestra: ST-8.1 17.80-18.00 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

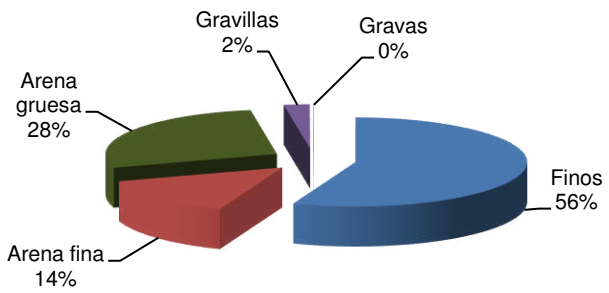
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	97.5
1.25	89.7
0.40	70.0
0.16	59.4
0.08	55.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	55.9
Arena fina	14.1
Arena gruesa	27.5
Gravillas	2.4
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

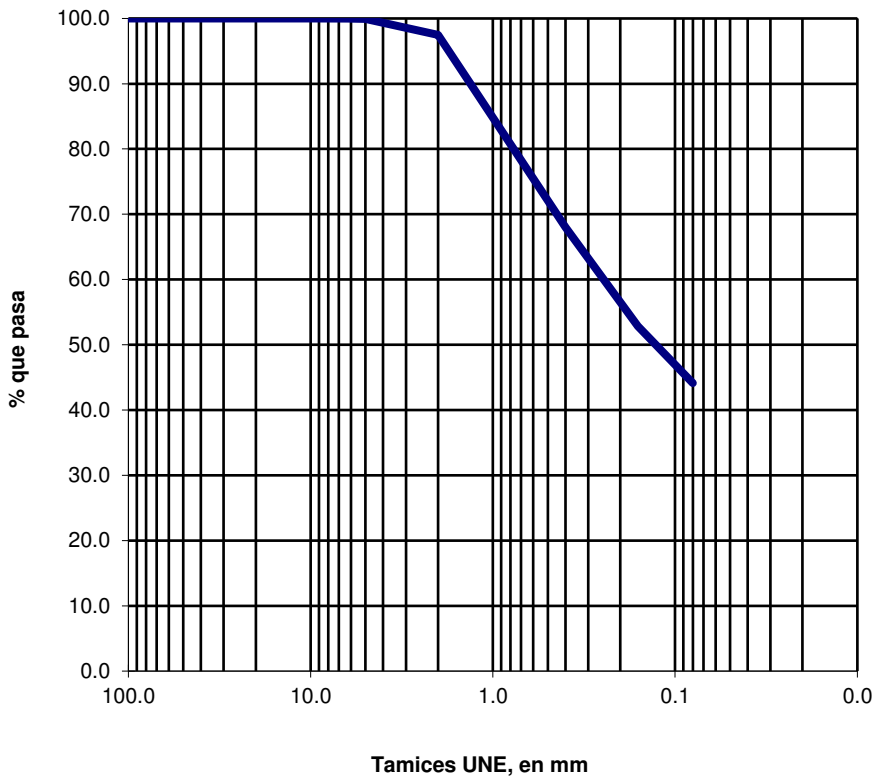
Muestra: ST-8.1 21.30-21.60 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

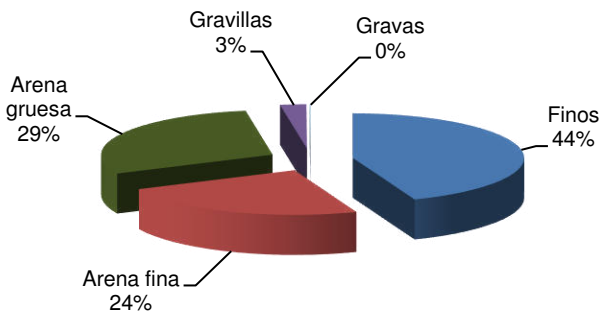
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	97.5
1.25	88.9
0.40	68.0
0.16	52.8
0.08	44.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	44.1
Arena fina	23.9
Arena gruesa	29.5
Gravillas	2.5
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

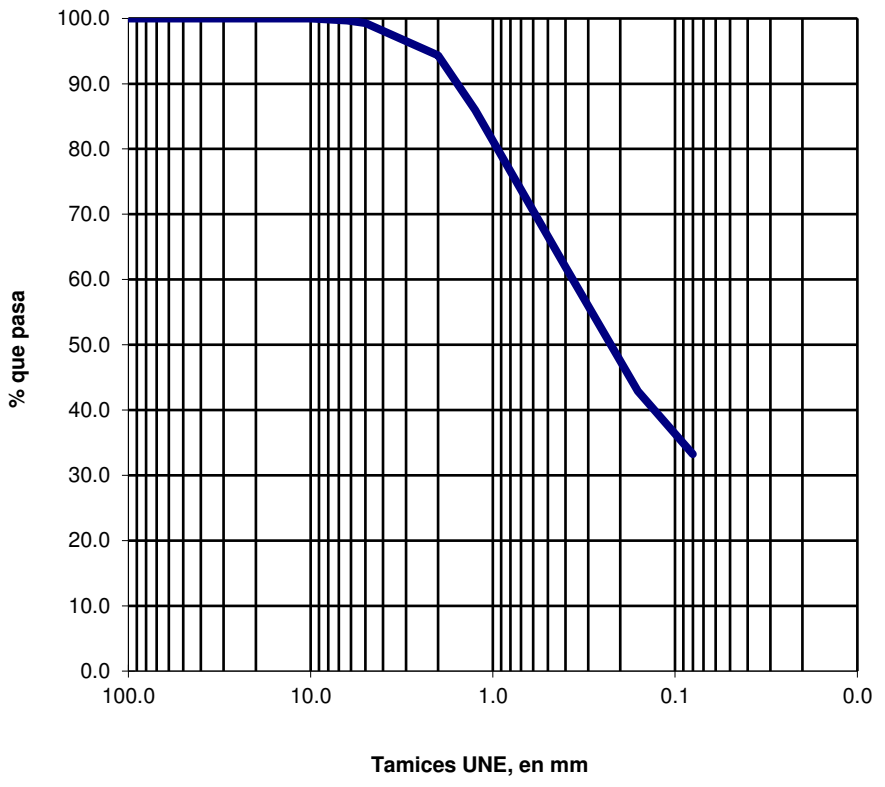
Muestra: ST-8.1 23.80-24.10 MA
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

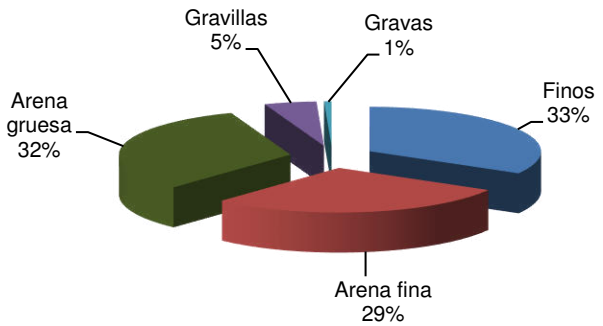
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.7
5	99.3
2	94.4
1.25	86.0
0.40	61.9
0.16	42.9
0.08	33.2



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	33.2
Arena fina	28.7
Arena gruesa	32.5
Gravillas	4.9
Gravas	0.7



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

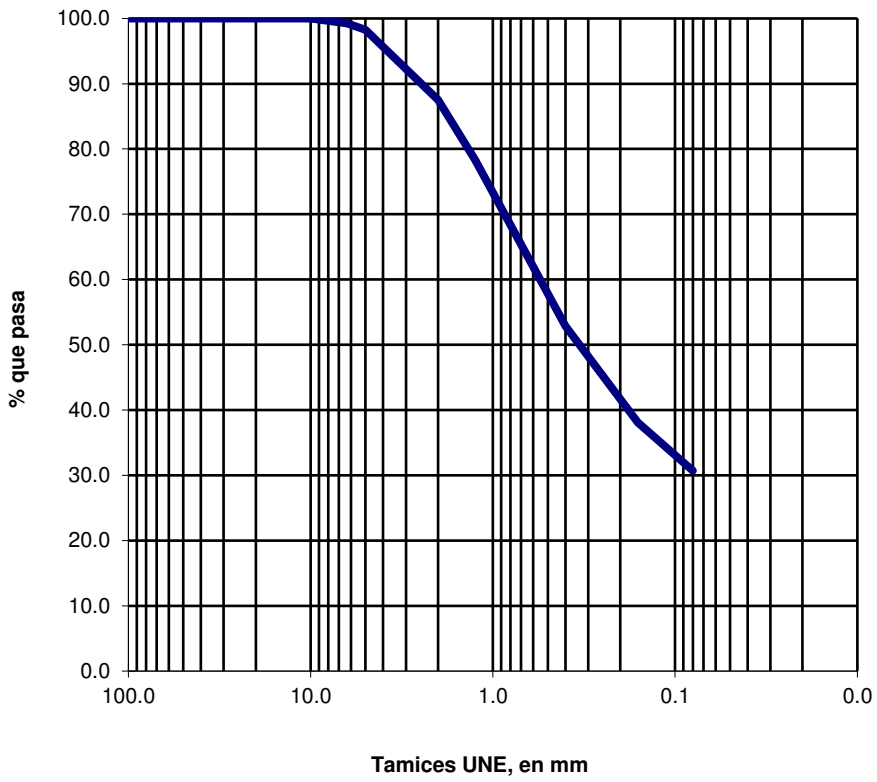
Muestra: ST-8.1 26.85-27.10 MA
Fecha: 9 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

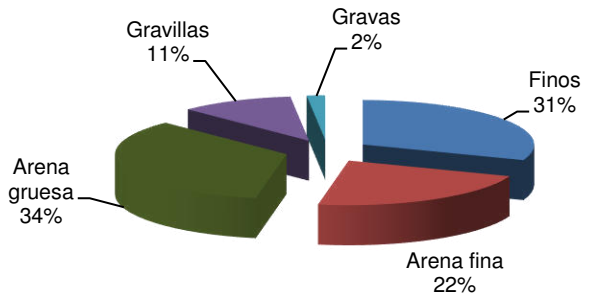
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.2
5	98.3
2	87.5
1.25	78.3
0.40	52.9
0.16	38.1
0.08	30.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	30.7
Arena fina	22.2
Arena gruesa	34.6
Gravillas	10.8
Gravas	1.7



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

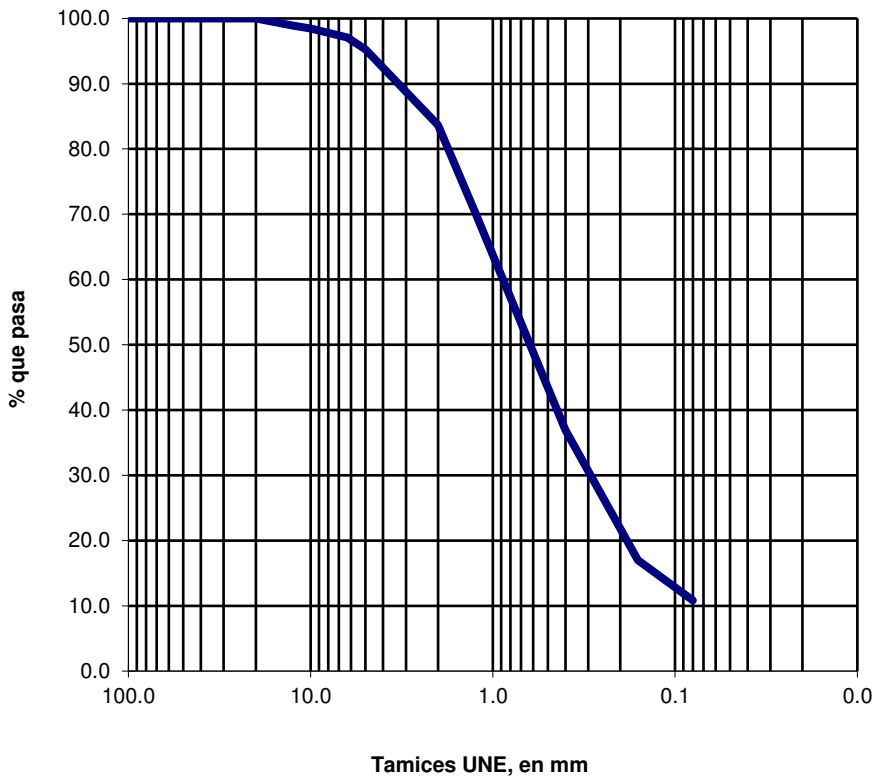
Muestra: ST-8.1 33.00-33.20 MA
Fecha: 9 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

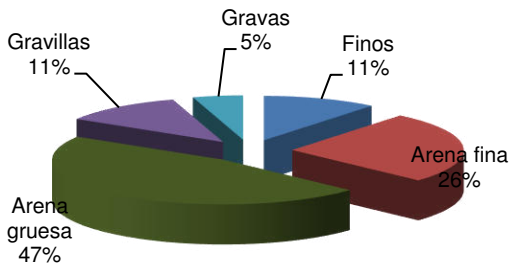
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	98.9
10	98.5
6.3	97.1
5	95.3
2	83.7
1.25	70.3
0.40	36.9
0.16	17.0
0.08	10.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	10.8
Arena fina	26.0
Arena gruesa	46.8
Gravillas	11.6
Gravas	4.7



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

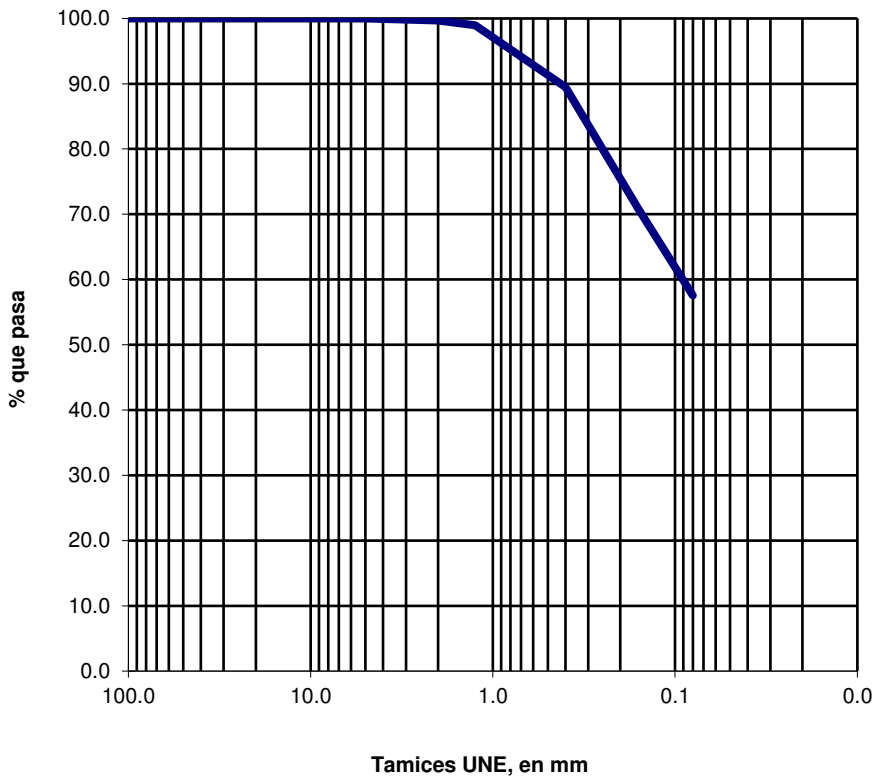
Muestra: ST-8.1 36.10-36.40 TP
Fecha: 9 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

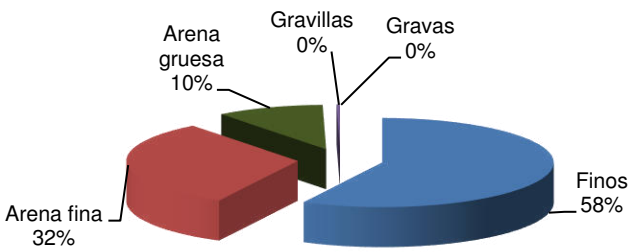
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.7
1.25	99.0
0.40	89.5
0.16	71.0
0.08	57.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	57.6
Arena fina	31.9
Arena gruesa	10.2
Gravillas	0.3
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

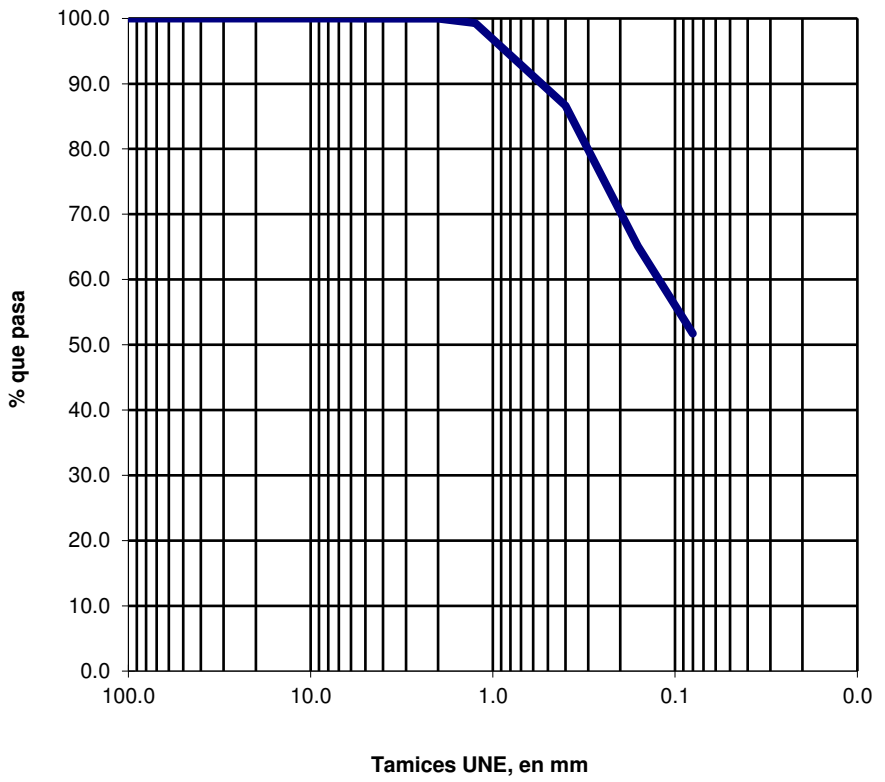
Muestra: ST-8.1 39.10-39.40 TP
Fecha: 9 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

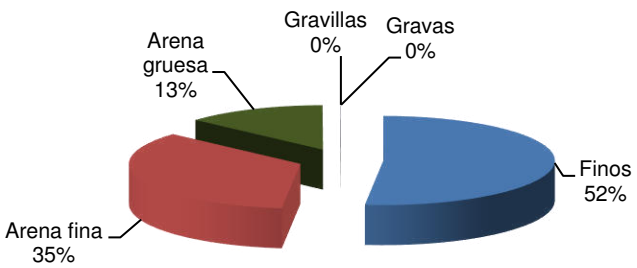
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.3
0.40	86.6
0.16	65.1
0.08	51.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	51.7
Arena fina	34.9
Arena gruesa	13.3
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

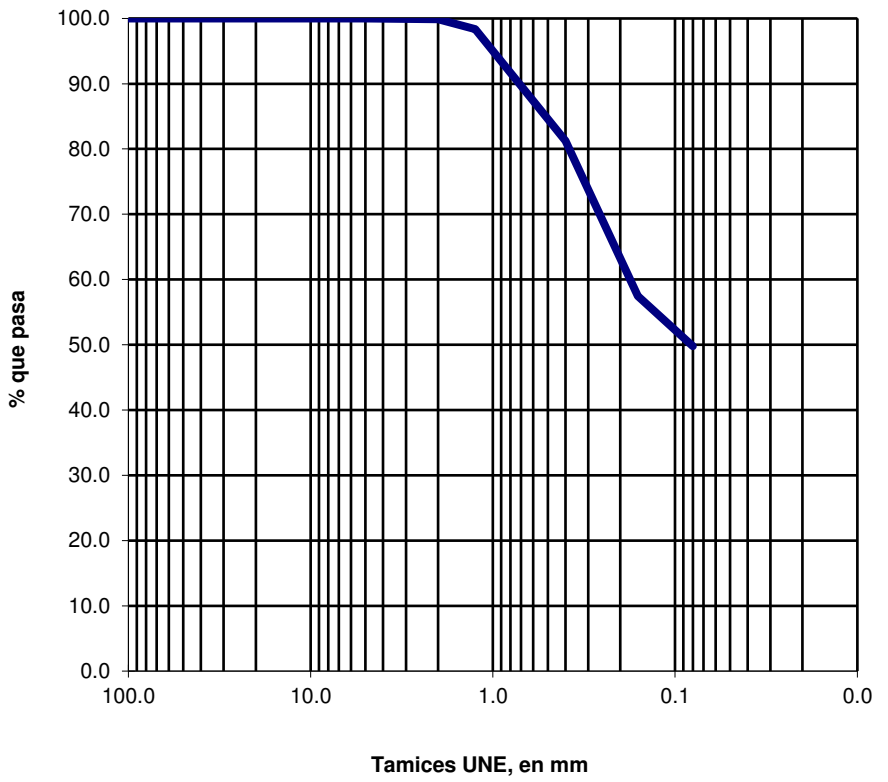
Muestra: ST-8.1 42.30-42.55 TP
Fecha: 9 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

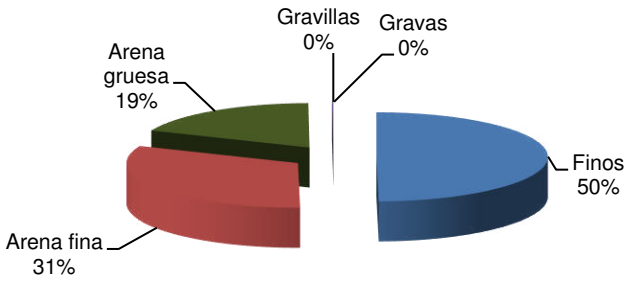
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	98.4
0.40	81.3
0.16	57.5
0.08	49.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	49.8
Arena fina	31.5
Arena gruesa	18.6
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

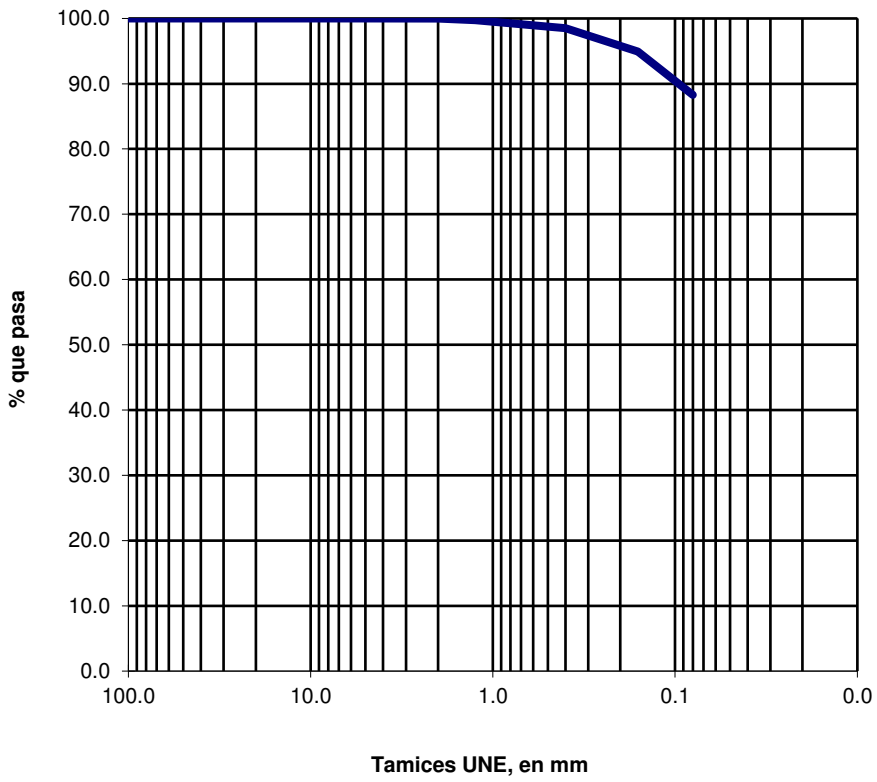
Muestra: ST-8.1 48.25-48.50 TP
Fecha: 11 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

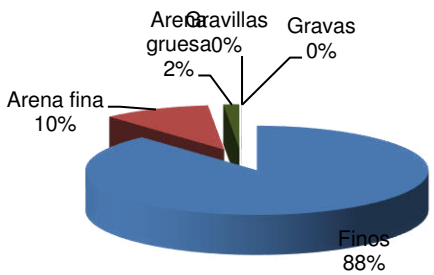
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.7
0.40	98.5
0.16	94.9
0.08	88.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	88.3
Arena fina	10.2
Arena gruesa	1.5
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

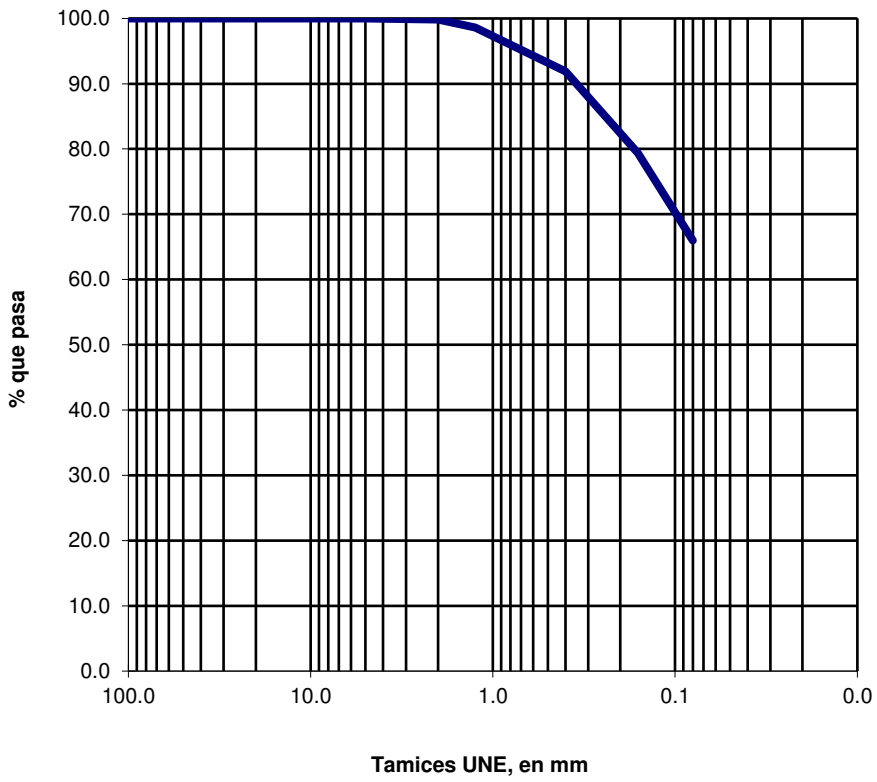
Muestra: ST-8.1 50.70-51.00 TP
Fecha: 11 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

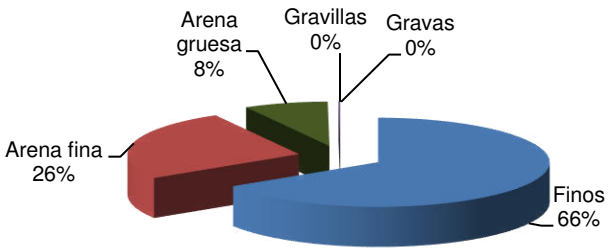
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.8
1.25	98.6
0.40	91.9
0.16	79.4
0.08	66.0



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	66.0
Arena fina	25.9
Arena gruesa	7.9
Gravillas	0.2
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

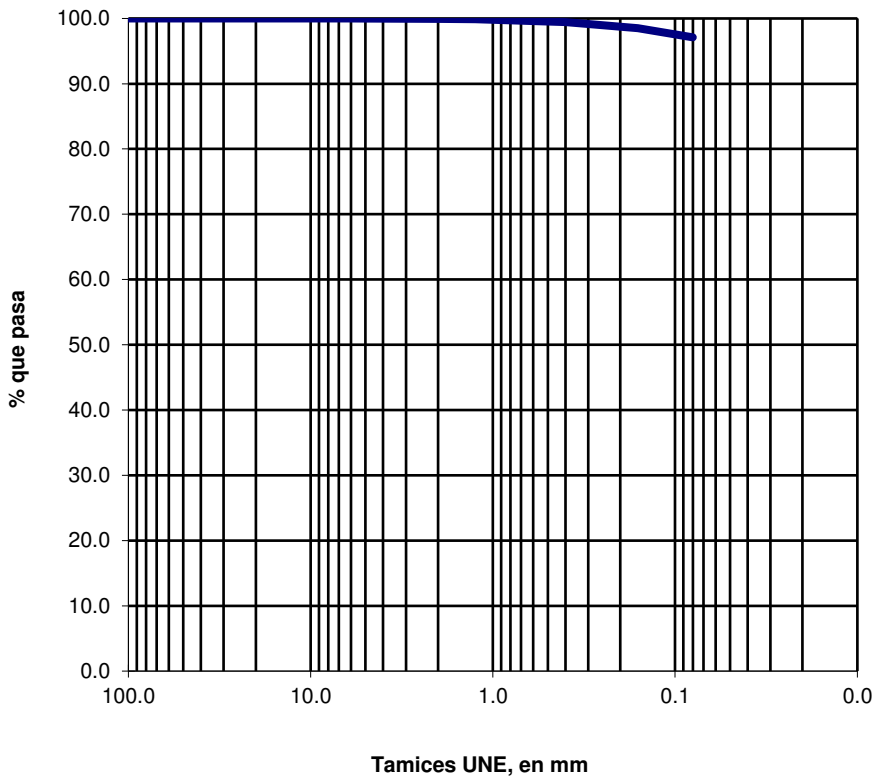
Muestra: ST-8.1 53.70-54.00 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

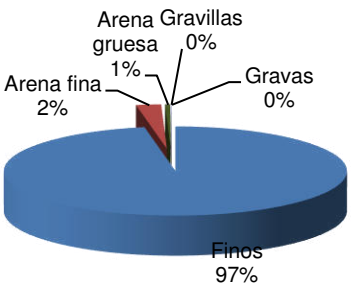
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	99.9
0.40	99.5
0.16	98.5
0.08	97.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	97.1
Arena fina	2.4
Arena gruesa	0.5
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

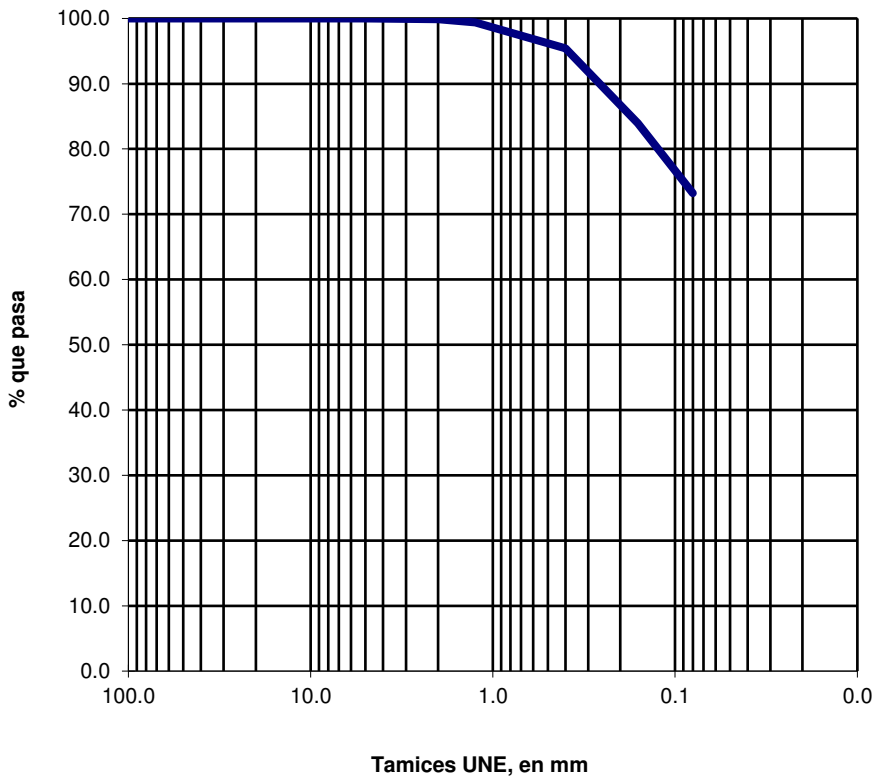
Muestra: ST-8.1 59.70-60.00 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

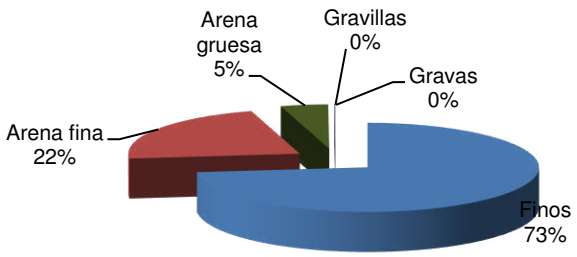
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	99.4
0.40	95.4
0.16	84.0
0.08	73.2



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	73.2
Arena fina	22.2
Arena gruesa	4.5
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

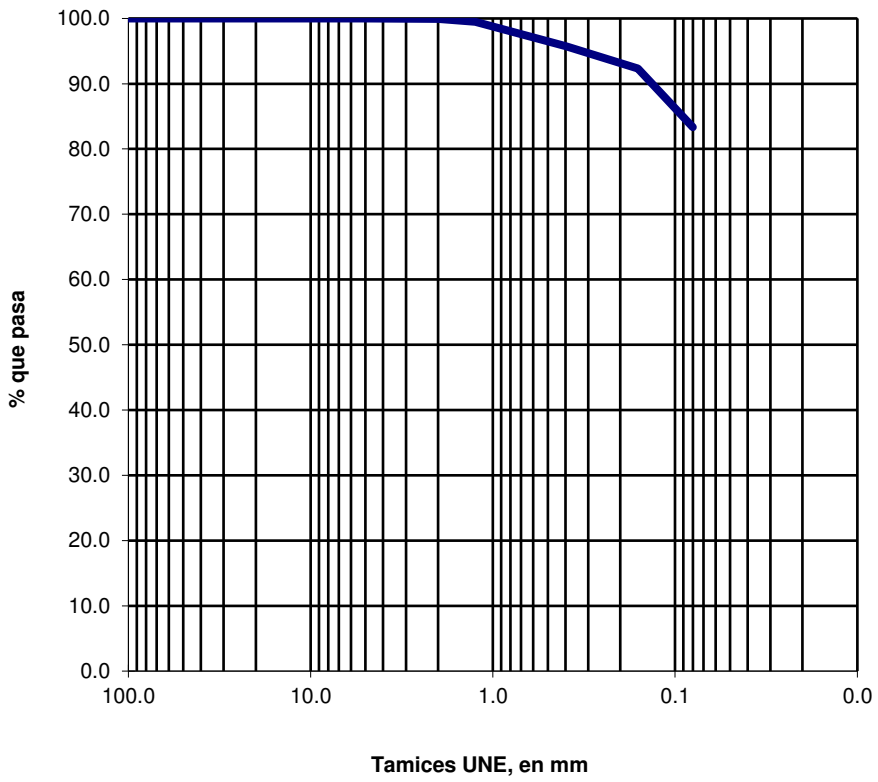
Muestra: ST-8.1 65.70-66.00 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

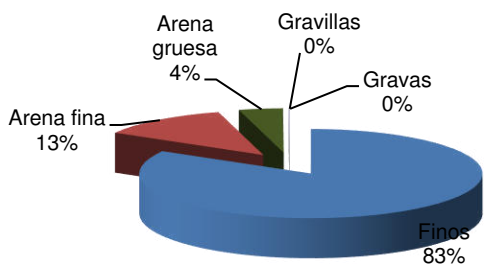
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	99.5
0.40	95.8
0.16	92.4
0.08	83.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	83.3
Arena fina	12.4
Arena gruesa	4.2
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

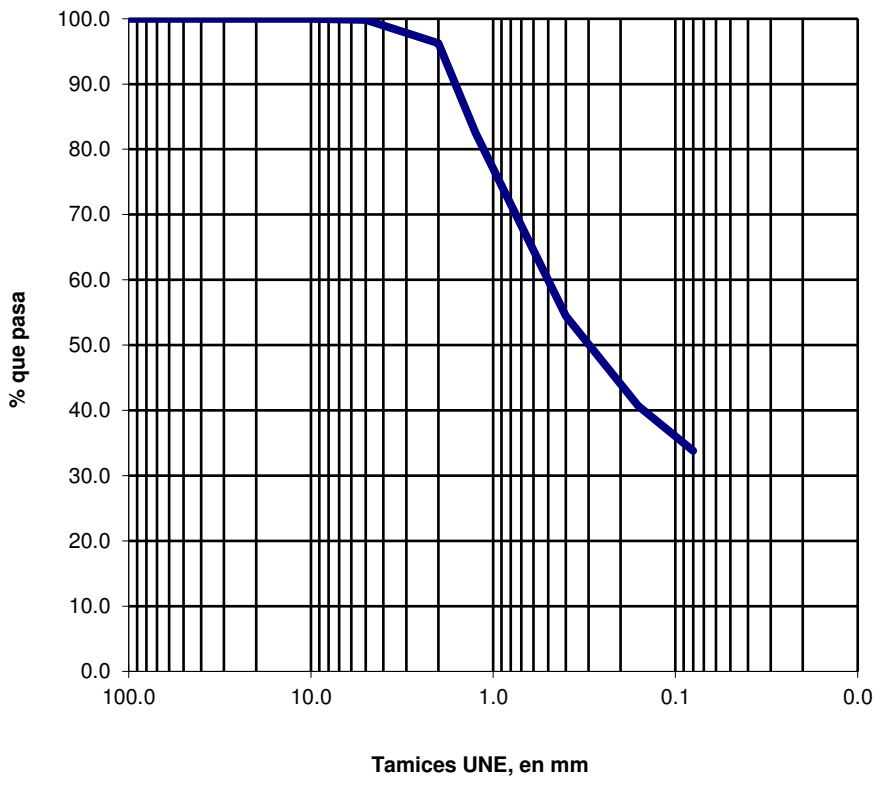
Muestra: ST-C.1 3.00-3.60 MI
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

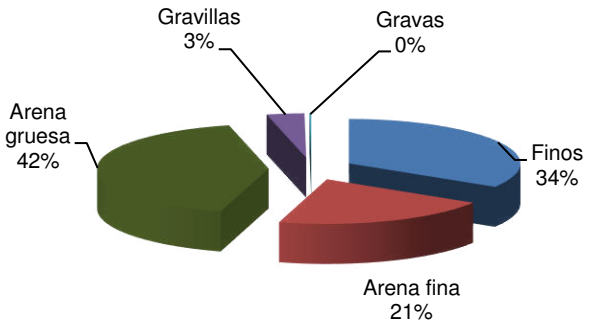
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.8
2	96.3
1.25	82.5
0.40	54.5
0.16	40.7
0.08	33.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	33.8
Arena fina	20.7
Arena gruesa	41.8
Gravillas	3.6
Gravas	0.2



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

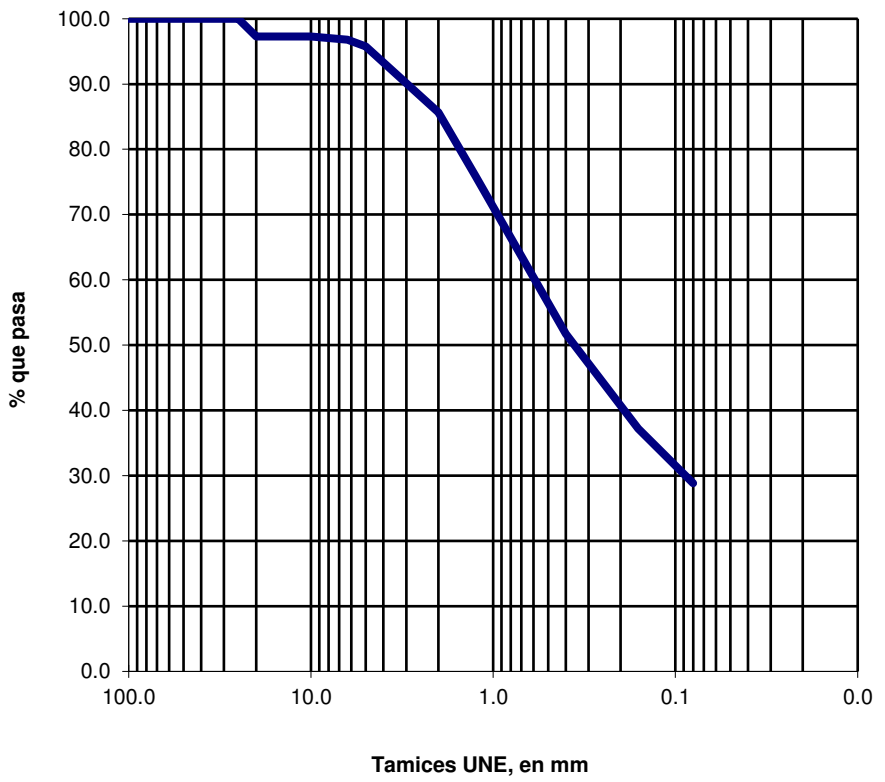
Muestra: ST-C.1 6.60-7.20 SPT
Fecha: 9 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

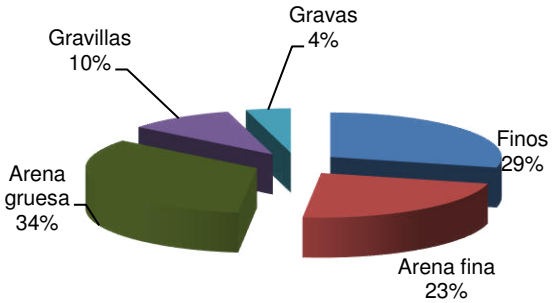
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	97.3
12.5	97.3
10	97.3
6.3	96.8
5	95.8
2	85.6
1.25	75.9
0.40	51.7
0.16	37.2
0.08	28.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	28.8
Arena fina	22.9
Arena gruesa	33.9
Gravillas	10.1
Gravas	4.2



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

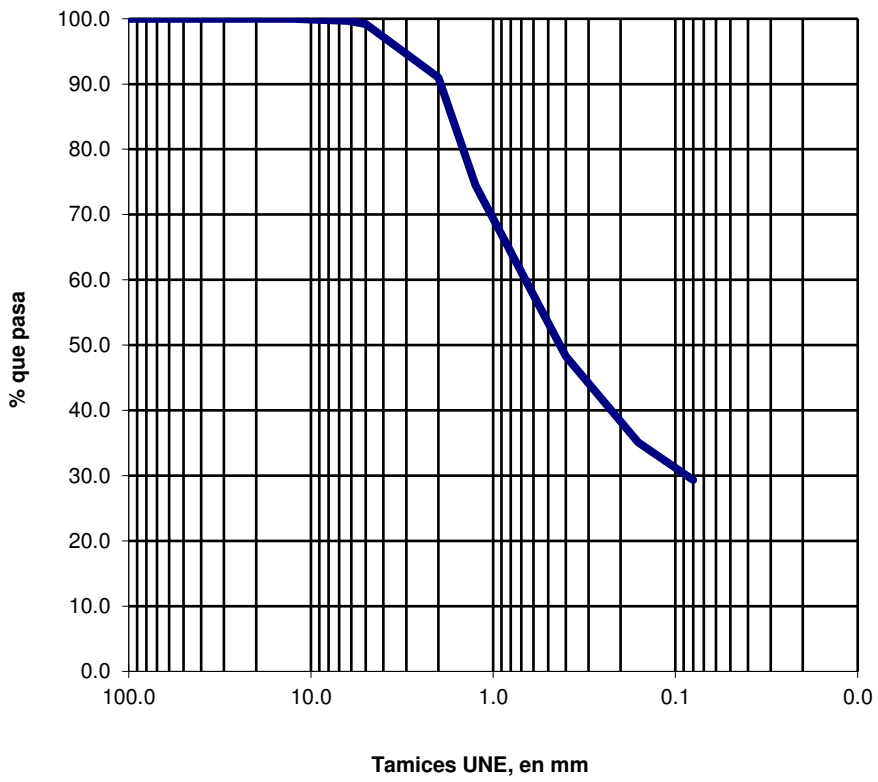
Muestra: ST-C.1 9.00-9.60 MI
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

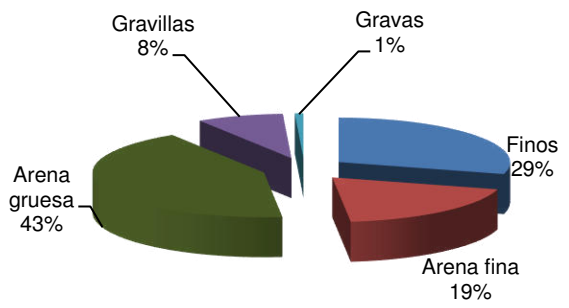
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.9
6.3	99.7
5	99.2
2	91.0
1.25	74.5
0.40	48.3
0.16	35.1
0.08	29.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	29.3
Arena fina	19.0
Arena gruesa	42.7
Gravillas	8.2
Gravas	0.8



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

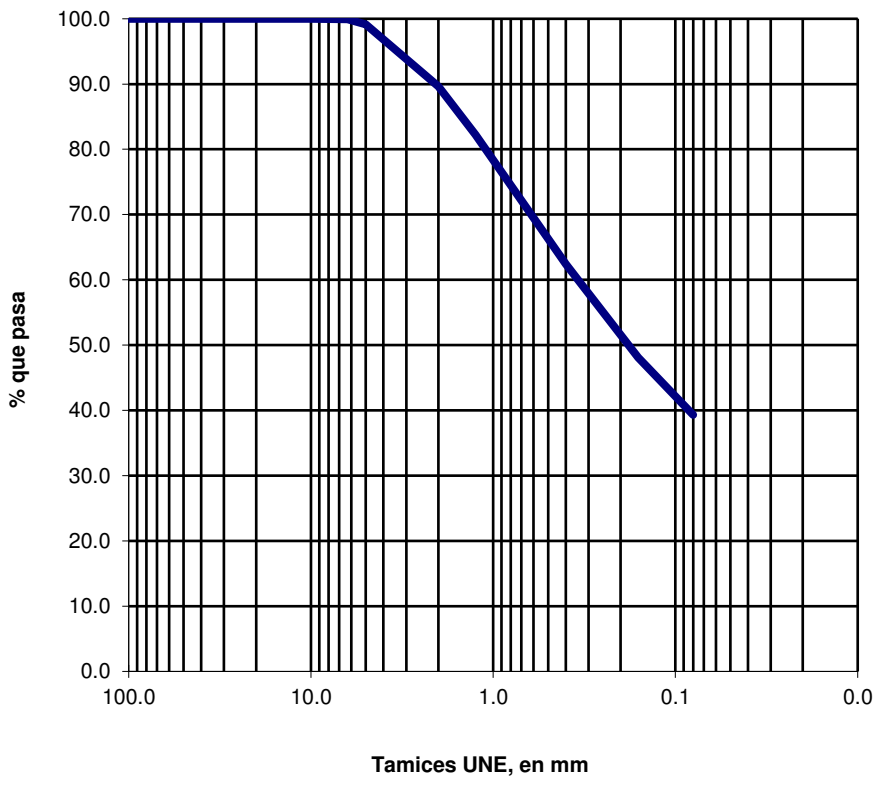
Muestra: ST-C.1 15.20-15.40 TP
Fecha: 11 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

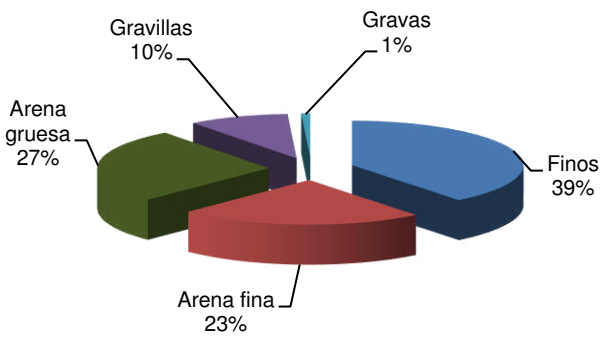
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.1
2	89.7
1.25	82.2
0.40	62.4
0.16	48.1
0.08	39.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	39.3
Arena fina	23.1
Arena gruesa	27.2
Gravillas	9.5
Gravas	0.9



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

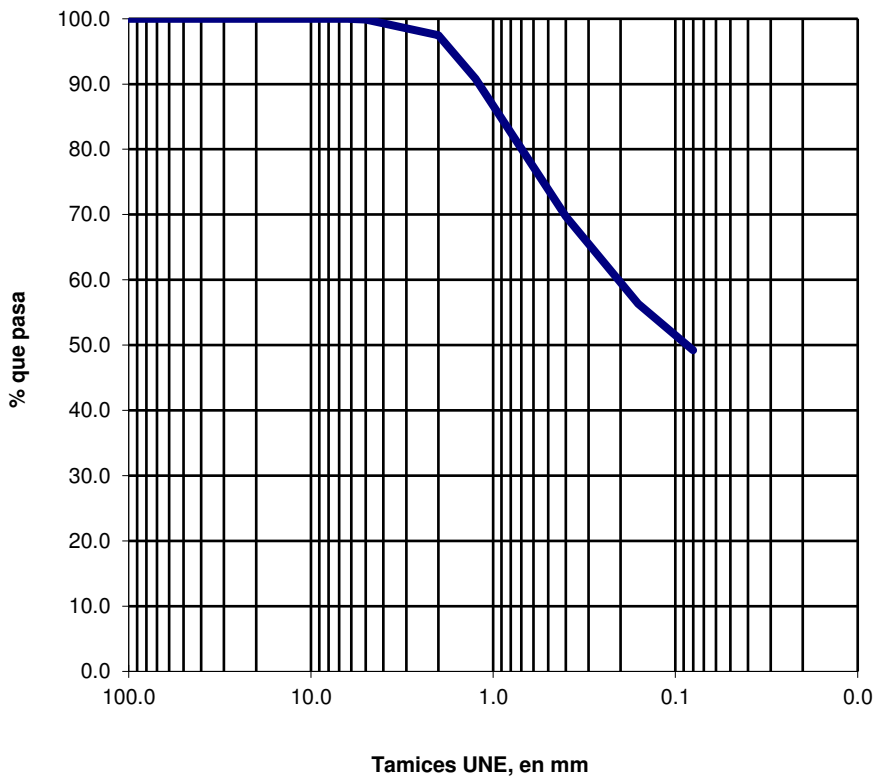
Muestra: ST-C.1 20.90-21.10 TP
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

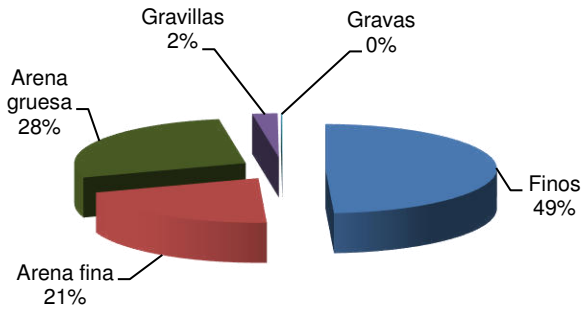
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	97.5
1.25	90.8
0.40	69.7
0.16	56.3
0.08	49.2



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	49.2
Arena fina	20.5
Arena gruesa	27.8
Gravillas	2.4
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

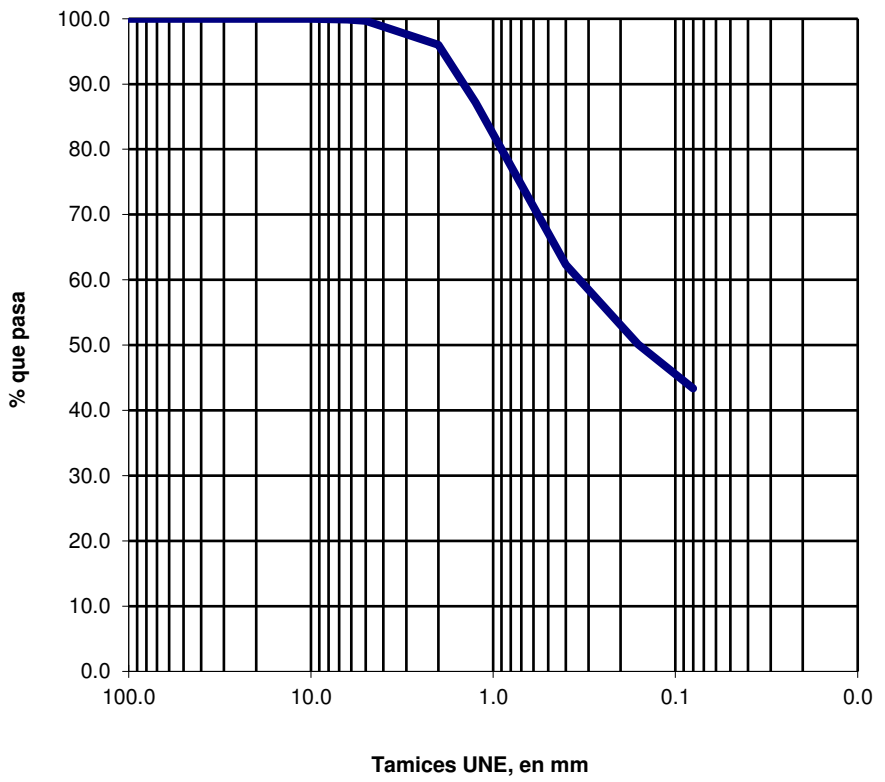
Muestra: ST-C.1 26.80-27.00 TP
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

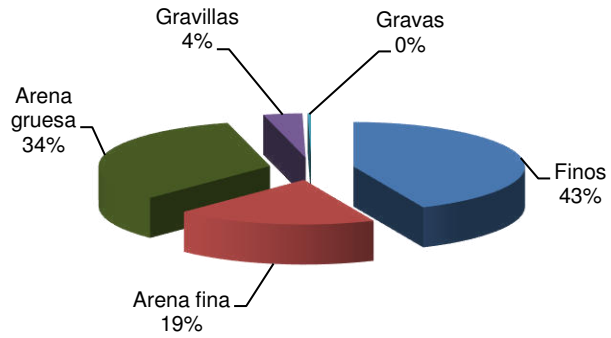
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.7
2	96.0
1.25	87.2
0.40	62.3
0.16	50.1
0.08	43.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	43.4
Arena fina	18.9
Arena gruesa	33.7
Gravillas	3.7
Gravas	0.3



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

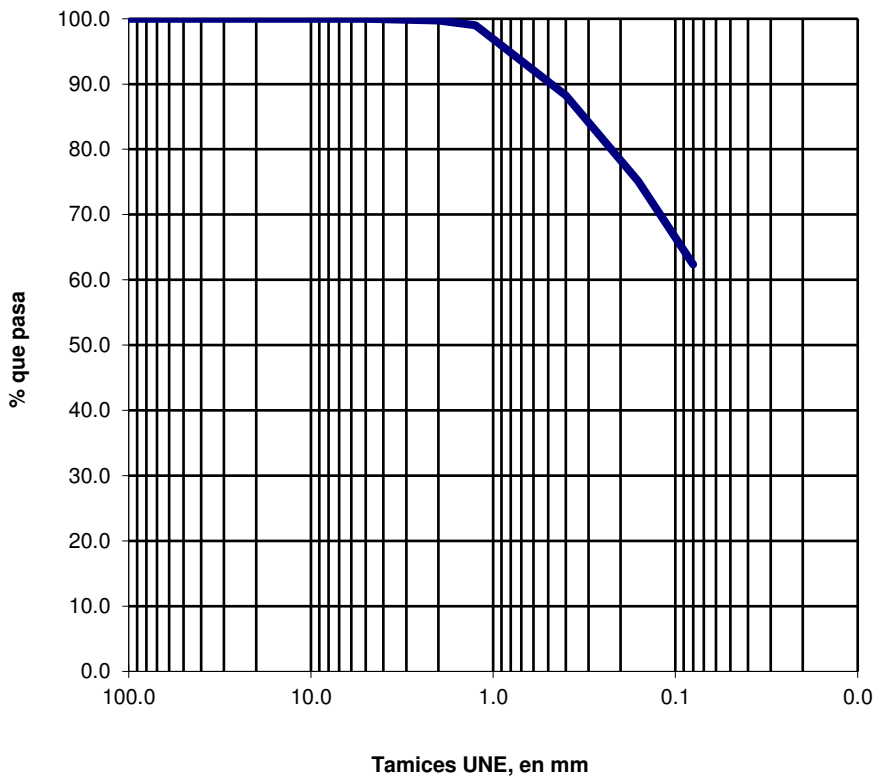
Muestra: ST-C.1 33.75-34.00 TP
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

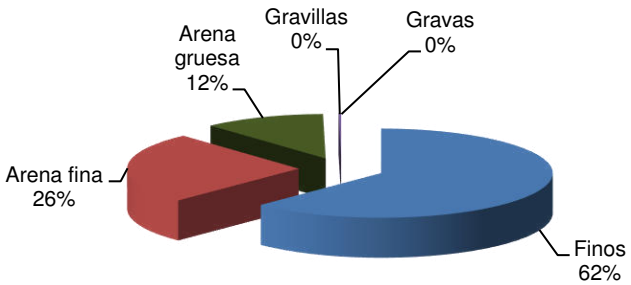
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.7
1.25	99.0
0.40	88.2
0.16	75.1
0.08	62.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	62.4
Arena fina	25.9
Arena gruesa	11.5
Gravillas	0.3
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

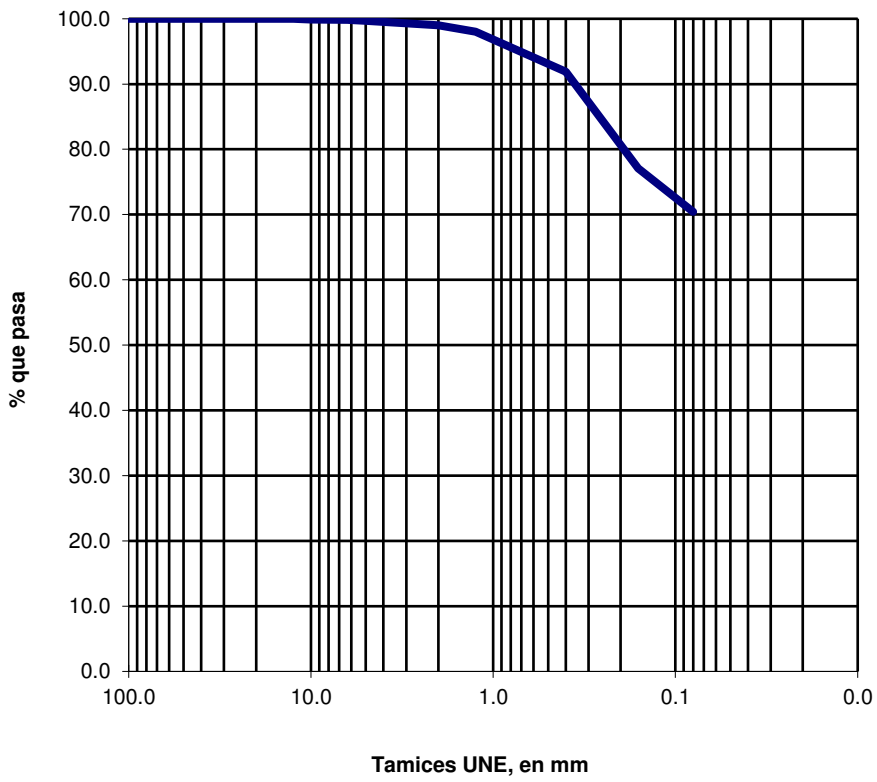
Muestra: ST-C.1 36.10-36.40 TP
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

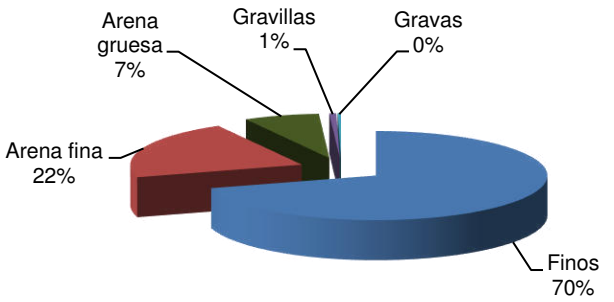
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.9
6.3	99.8
5	99.7
2	99.0
1.25	98.0
0.40	91.9
0.16	77.1
0.08	70.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	70.4
Arena fina	21.5
Arena gruesa	7.1
Gravillas	0.7
Gravas	0.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

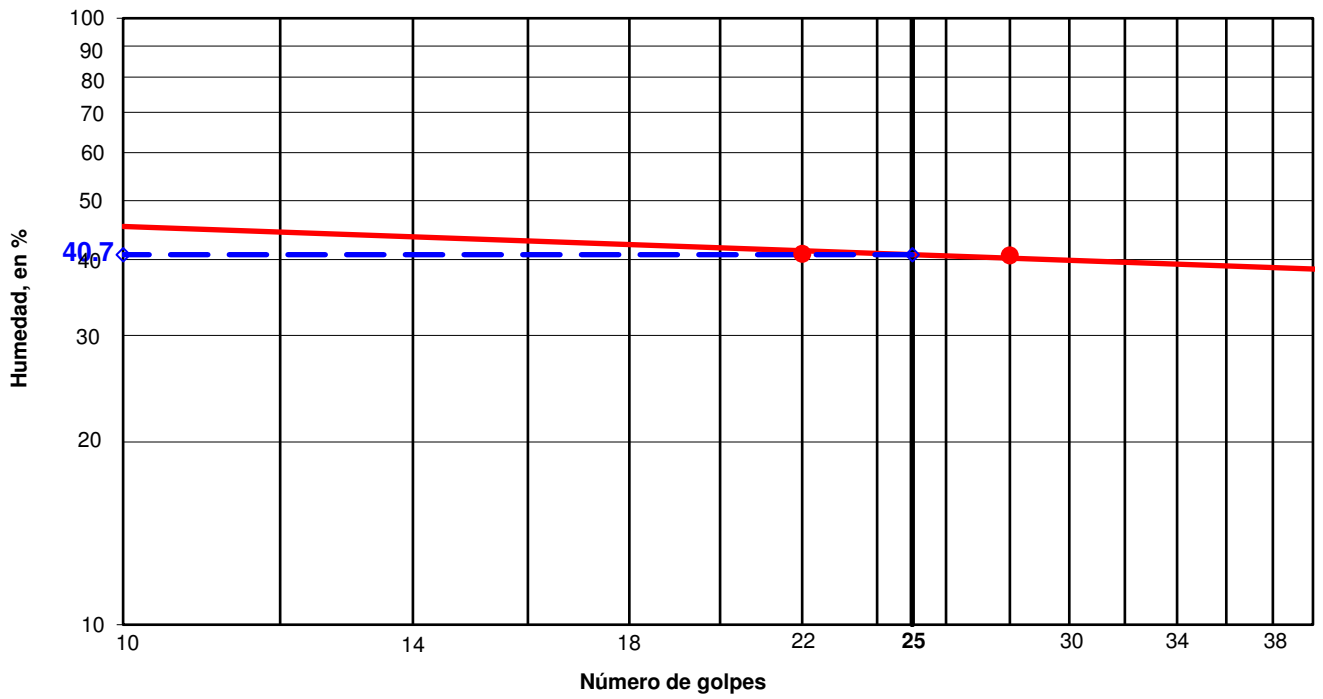
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.1 6.90-7.10 TP
Fecha: 18 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**28**
Humedad, en %:	40.9	40.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**40.7**
Límite plástico:	**21.2**
Índice de plasticidad:	**19.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

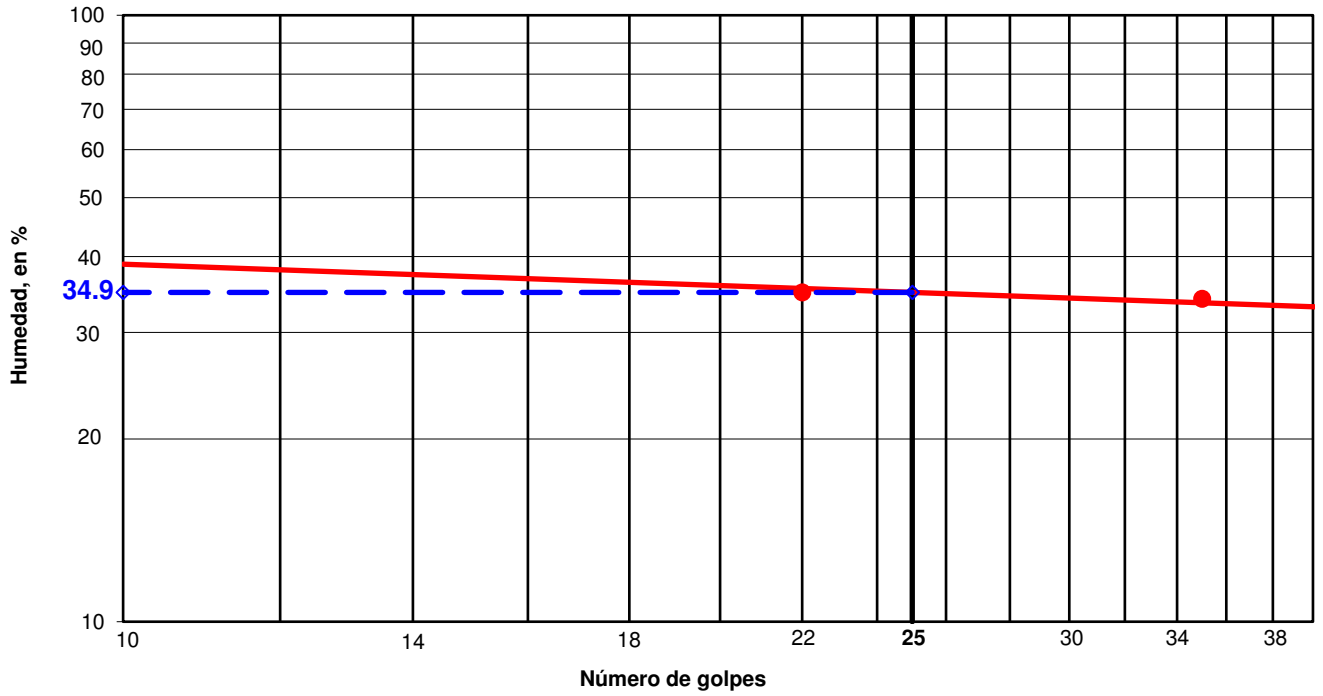
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.1 15.00-15.22 MI
Fecha: 18 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**35**
Humedad, en %:	34.9	34.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**34.9**
Límite plástico:	**20.8**
Índice de plasticidad:	**14.1**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

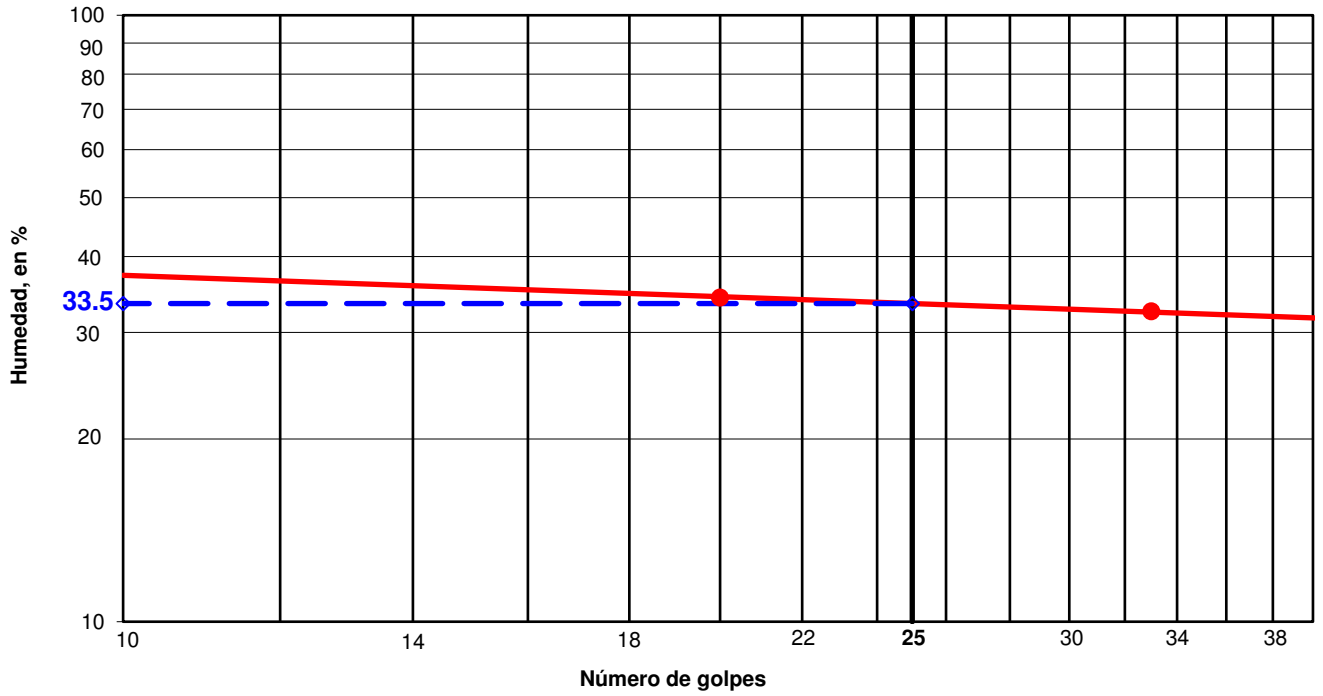
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.1 18.75-19.00 TP
Fecha: 18 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**33**
Humedad, en %:	34.3	32.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.5**
Límite plástico:	**24.0**
Índice de plasticidad:	**9.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

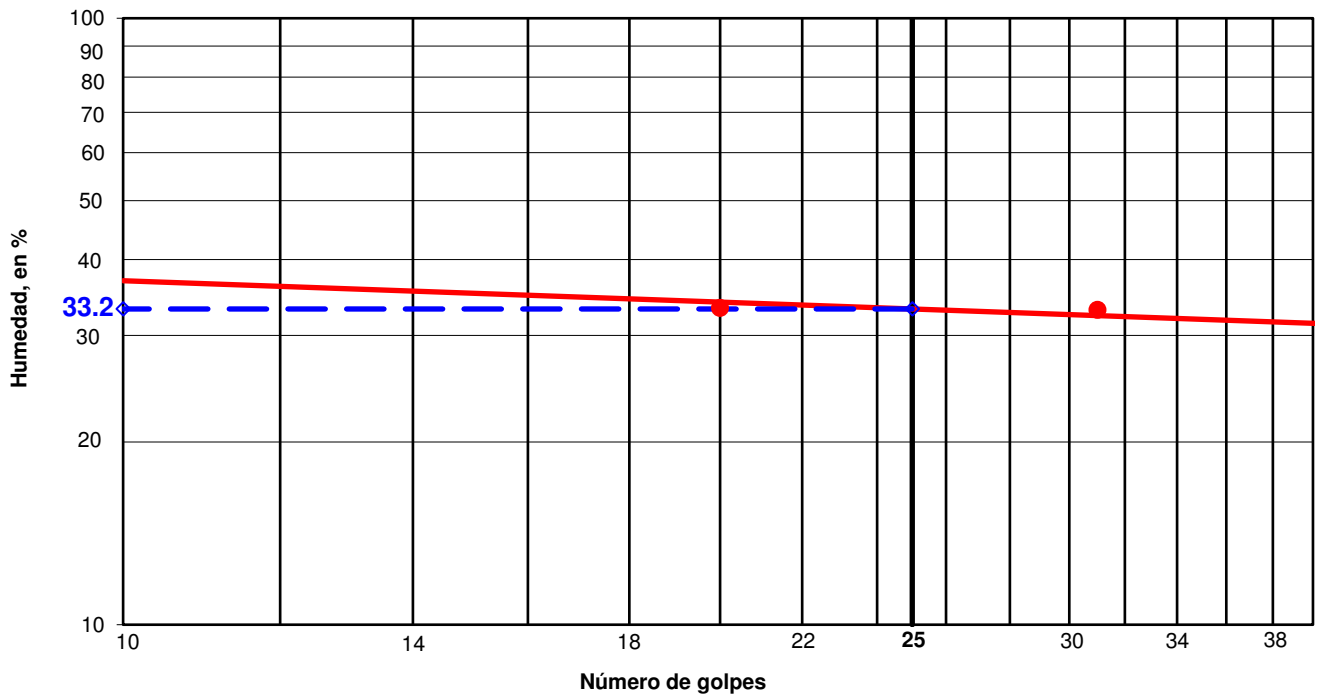
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.2 3.00-3.25 MI
Fecha: 18 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**31**
Humedad, en %:	33.3	33.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.2**
Límite plástico:	**20.2**
Índice de plasticidad:	**13.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

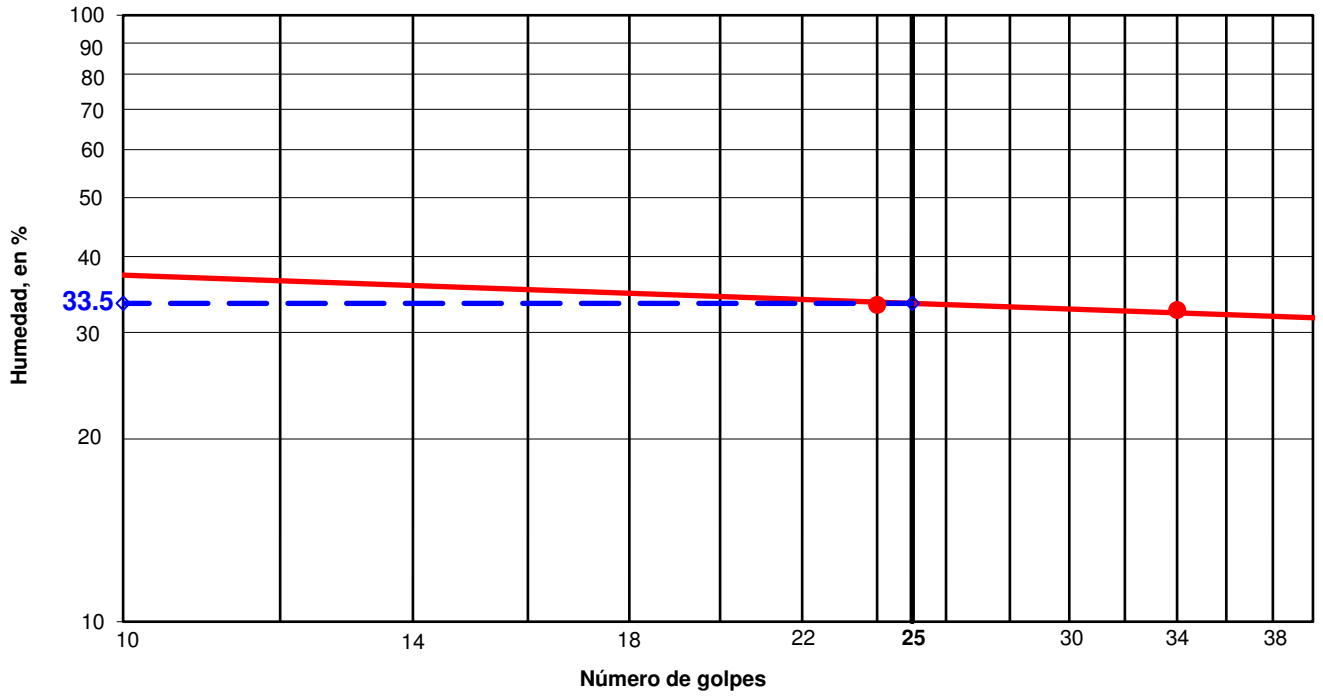
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.2 6.00-6.24 MI
Fecha: 18 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**34**
Humedad, en %:	33.3	32.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.5**
Límite plástico:	**24.2**
Índice de plasticidad:	**9.3**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

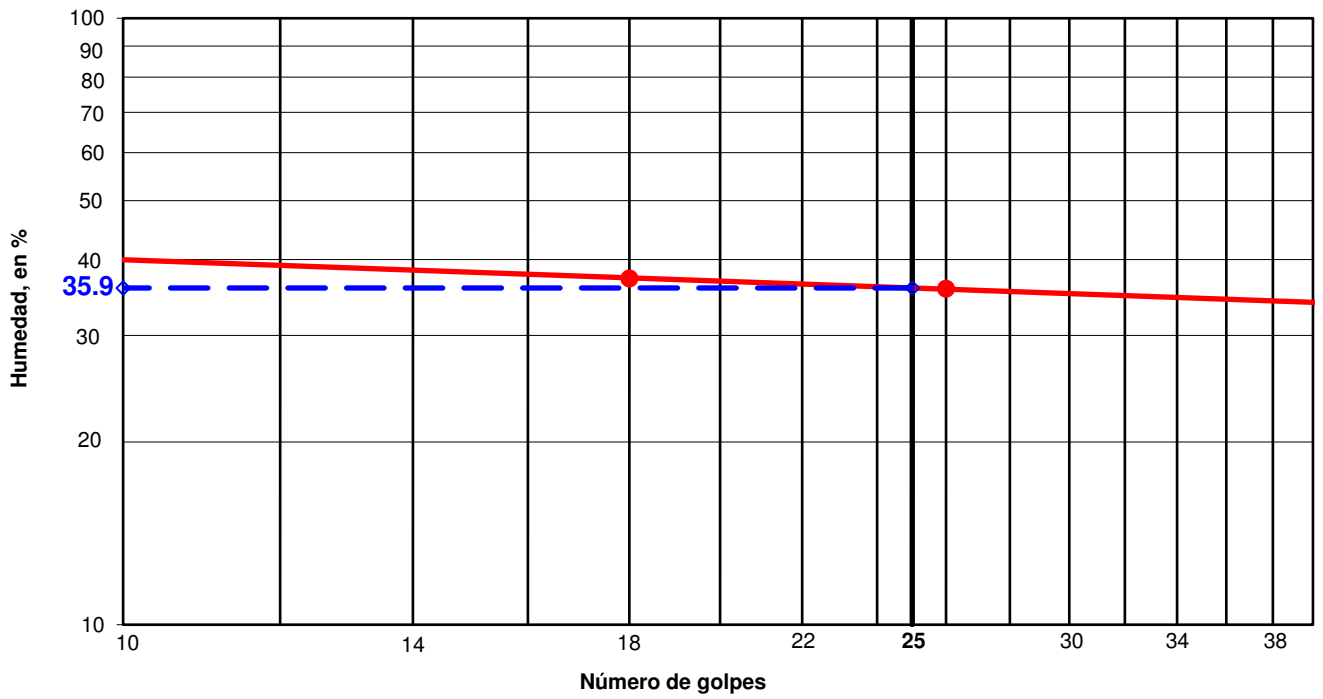
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.2 9.40-9.66 MI
Fecha: 18 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**26**
Humedad, en %:	37.3	35.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 19.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**35.9**
Límite plástico:	**19.4**
Índice de plasticidad:	**16.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

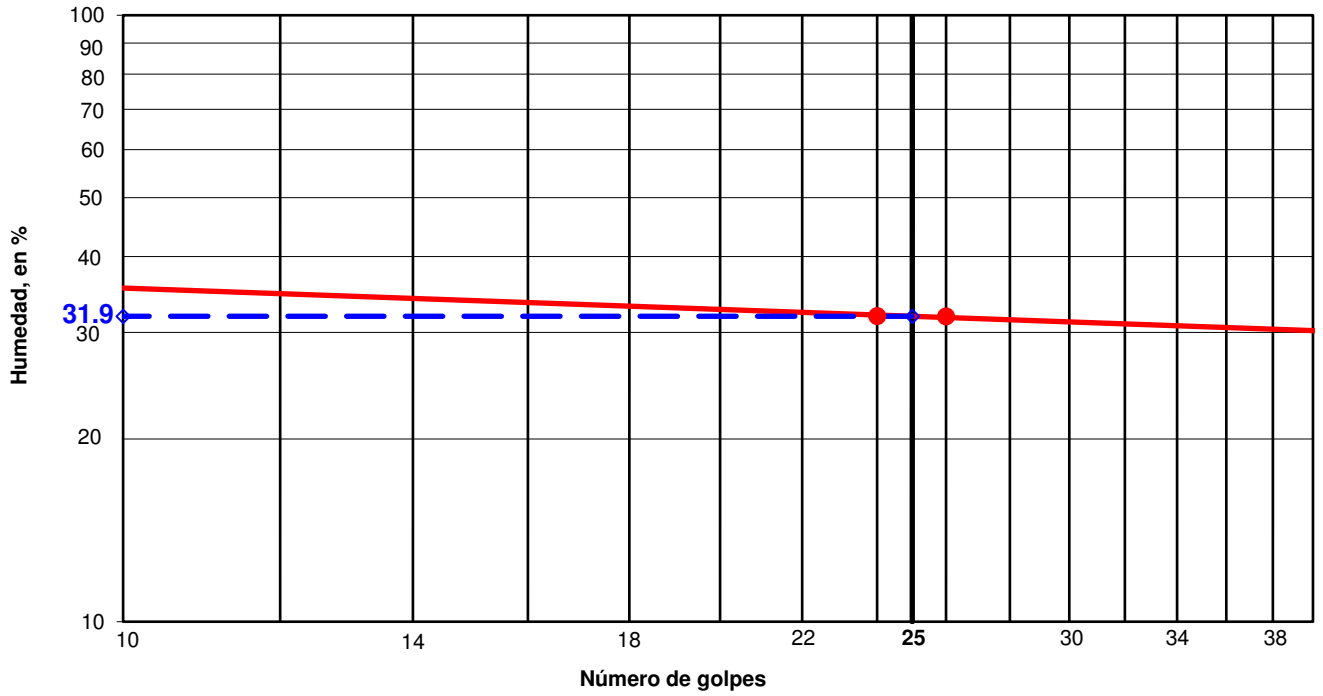
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.2 11.70-11.90 MA
Fecha: 18 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**26**
Humedad, en %:	31.9	31.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	**31.9**
Límite plástico:	**20.3**
Índice de plasticidad:	**11.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

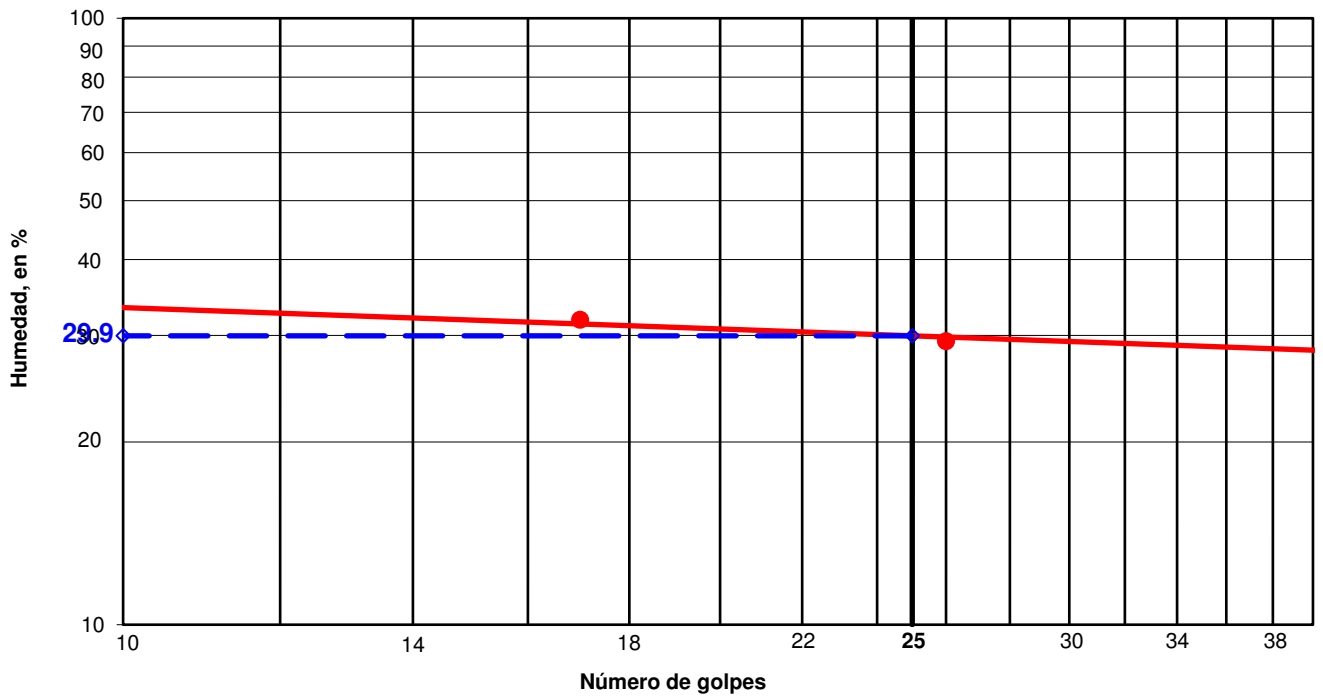
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.2 15.00-15.10 MA
Fecha: 18 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**26**
Humedad, en %:	31.8	29.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**29.9**
Límite plástico:	**20.0**
Índice de plasticidad:	**9.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

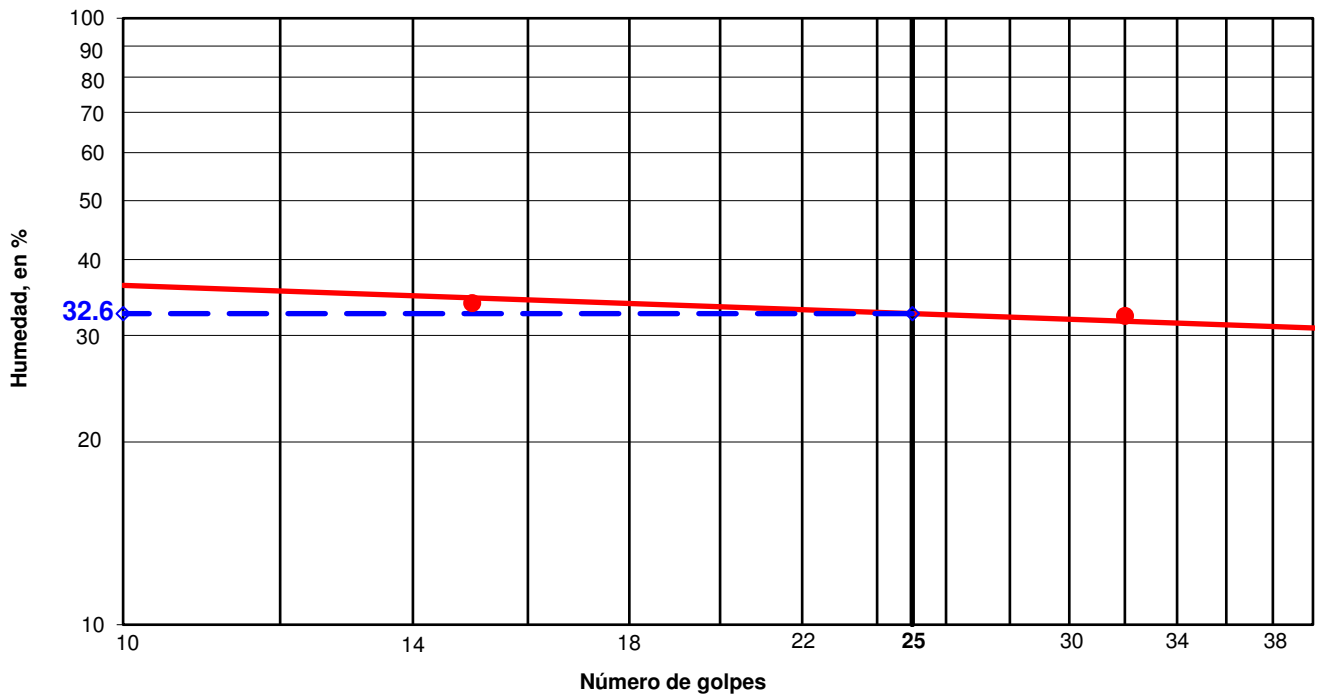
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.2 18.00-18.20 MA
Fecha: 18 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**15**	**32**
Humedad, en %:	33.9	32.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**32.6**
Límite plástico:	**22.1**
Índice de plasticidad:	**10.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

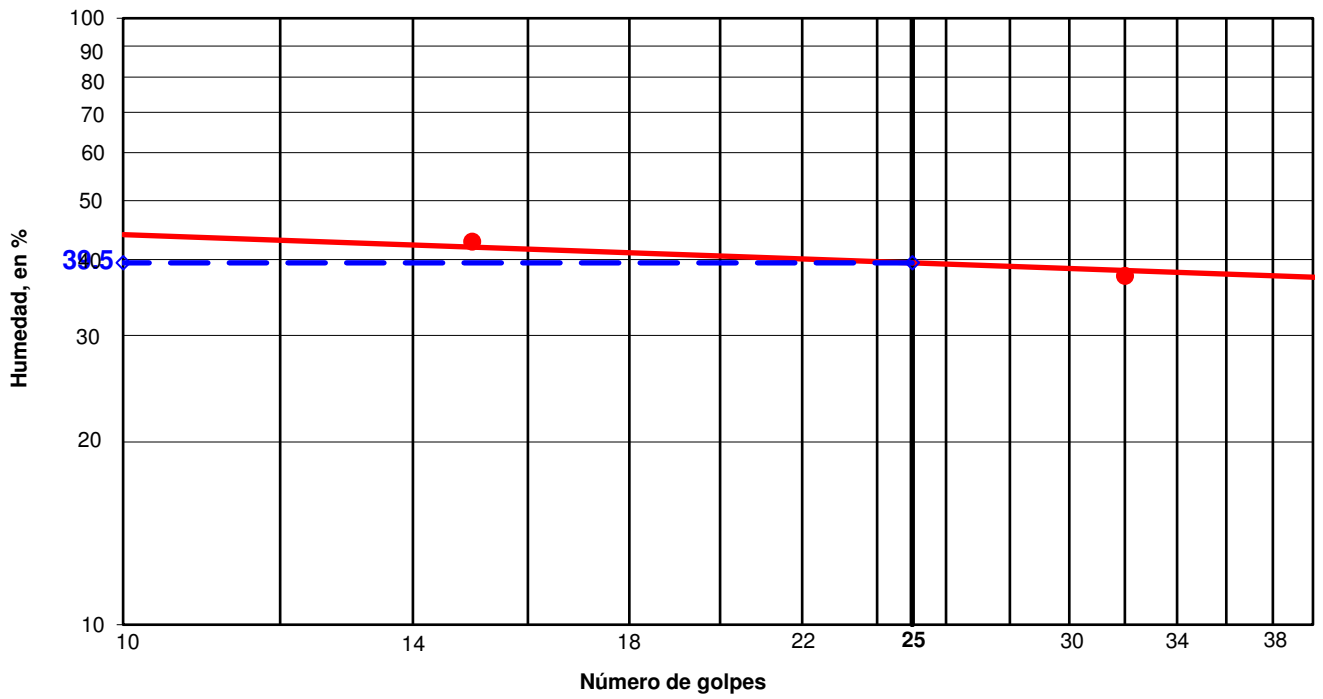
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-0.8 3.00-3.60 MI
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**15**	**32**
Humedad, en %:	42.8	37.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 27.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**39.5**
Límite plástico:	**27.2**
Índice de plasticidad:	**12.3**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

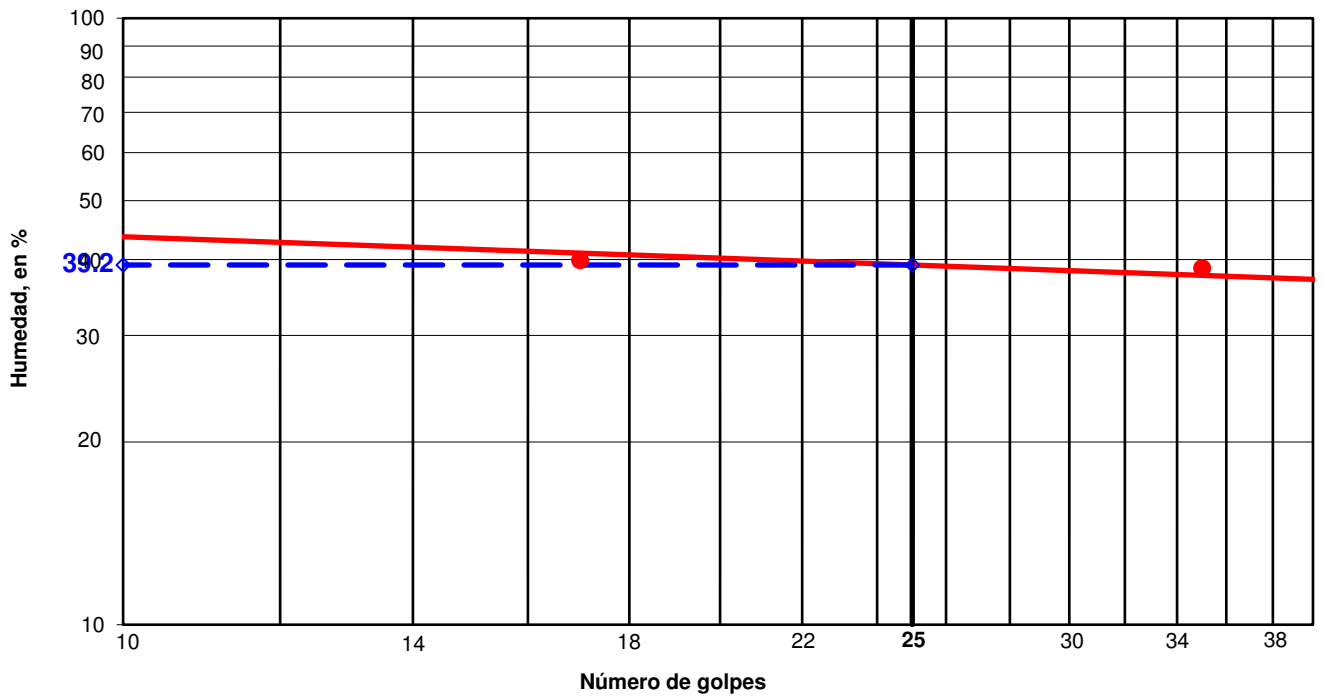
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-0.8 6.00-6.60 MI
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**35**
Humedad, en %:	39.9	38.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**39.2**
Límite plástico:	**25.0**
Índice de plasticidad:	**14.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

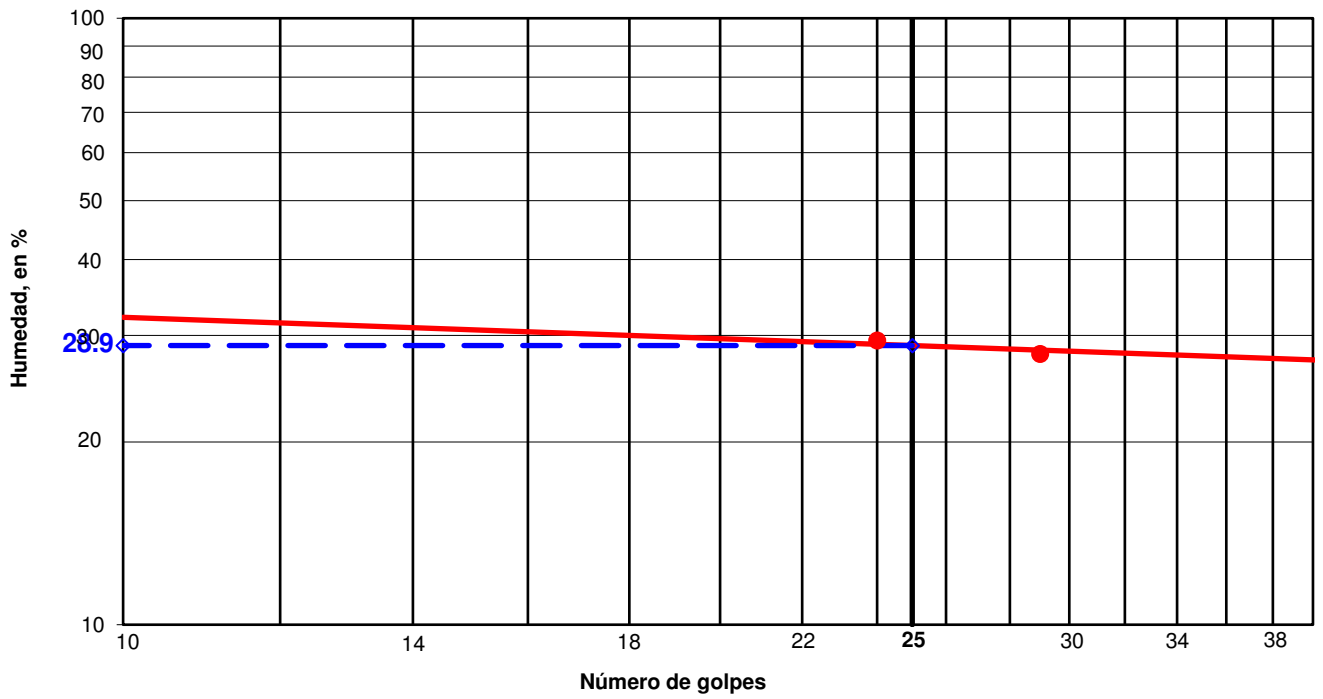
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-0.8 9.42-10.02 SPT
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**29**	**24**
Humedad, en %:	27.9	29.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 19.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.9**
Límite plástico:	**19.0**
Índice de plasticidad:	**9.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

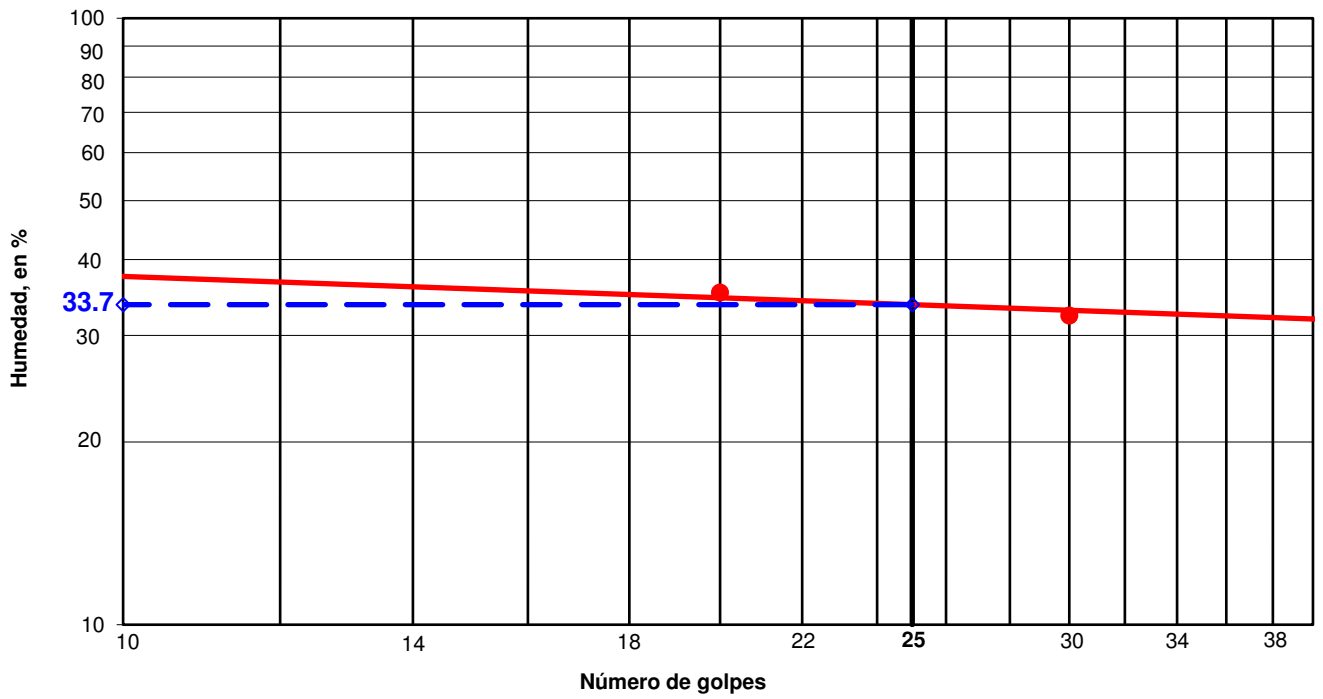
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-0.8 10.90-11.20 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**30**
Humedad, en %:	35.3	32.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.7**
Límite plástico:	**24.1**
Índice de plasticidad:	**9.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

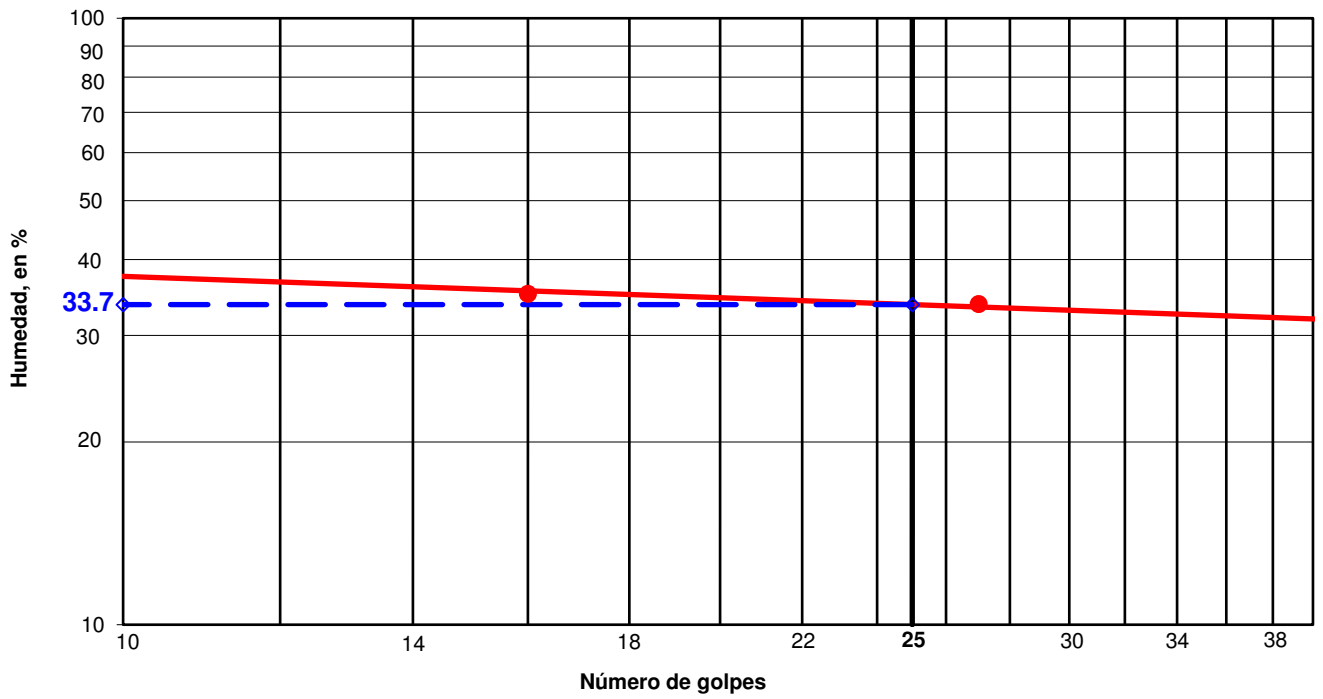
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-0.8 12.10-12.65 SPT
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**27**
Humedad, en %:	35.1	33.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.7**
Límite plástico:	**23.1**
Índice de plasticidad:	**10.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

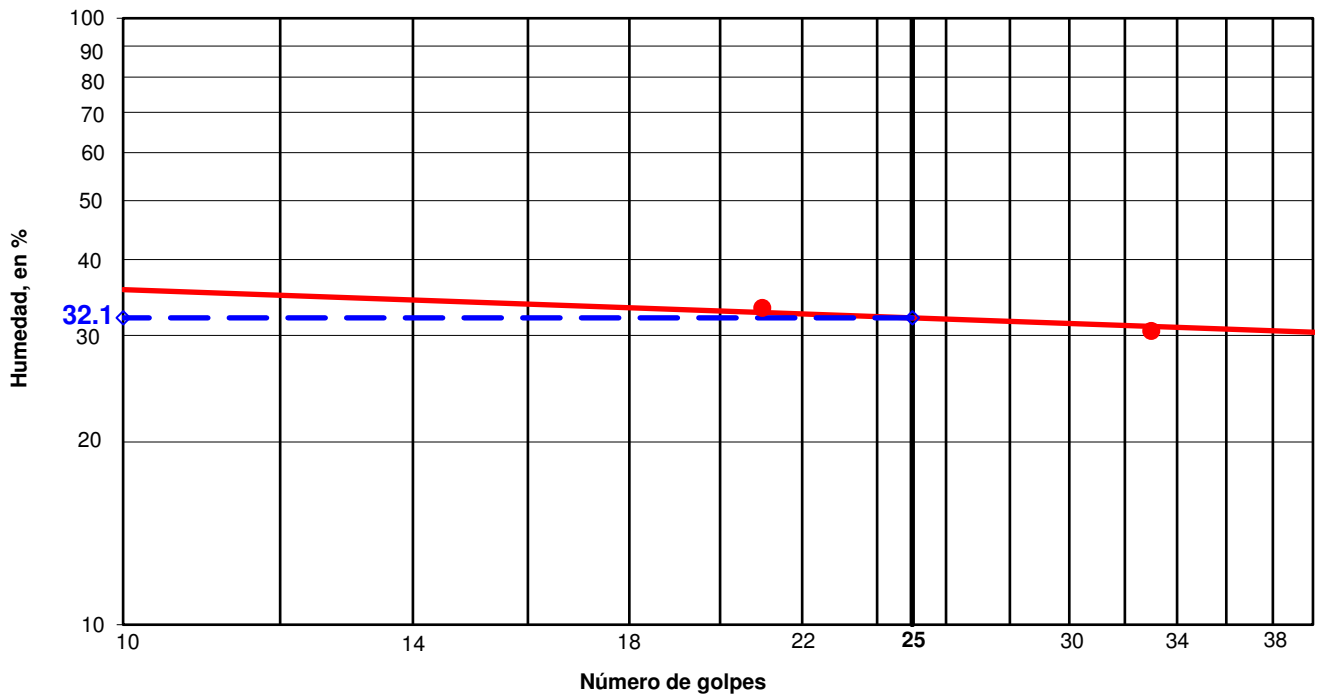
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-0.8 12.65-12.90 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**33**	**21**
Humedad, en %:	30.5	33.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**32.1**
Límite plástico:	**22.6**
Índice de plasticidad:	**9.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

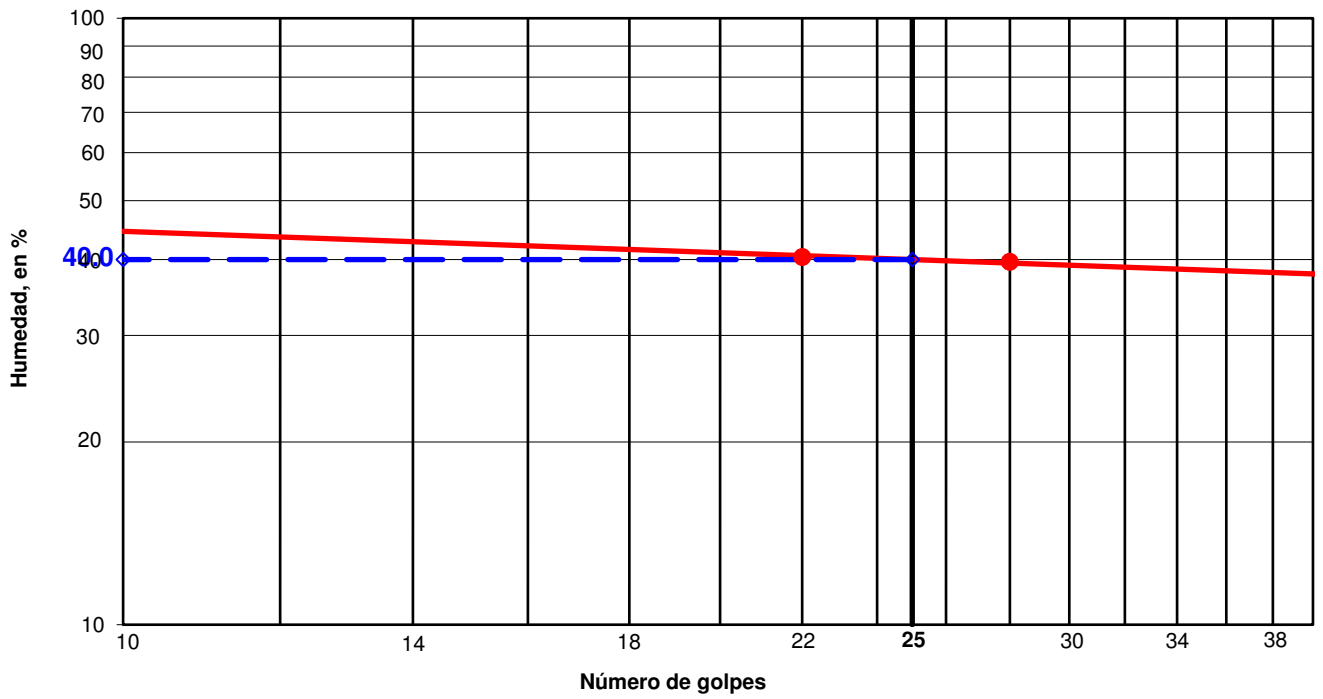
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-0.8 14.50-14.80 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**28**
Humedad, en %:	40.4	39.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	**40.0**
Límite plástico:	**22.3**
Índice de plasticidad:	**17.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

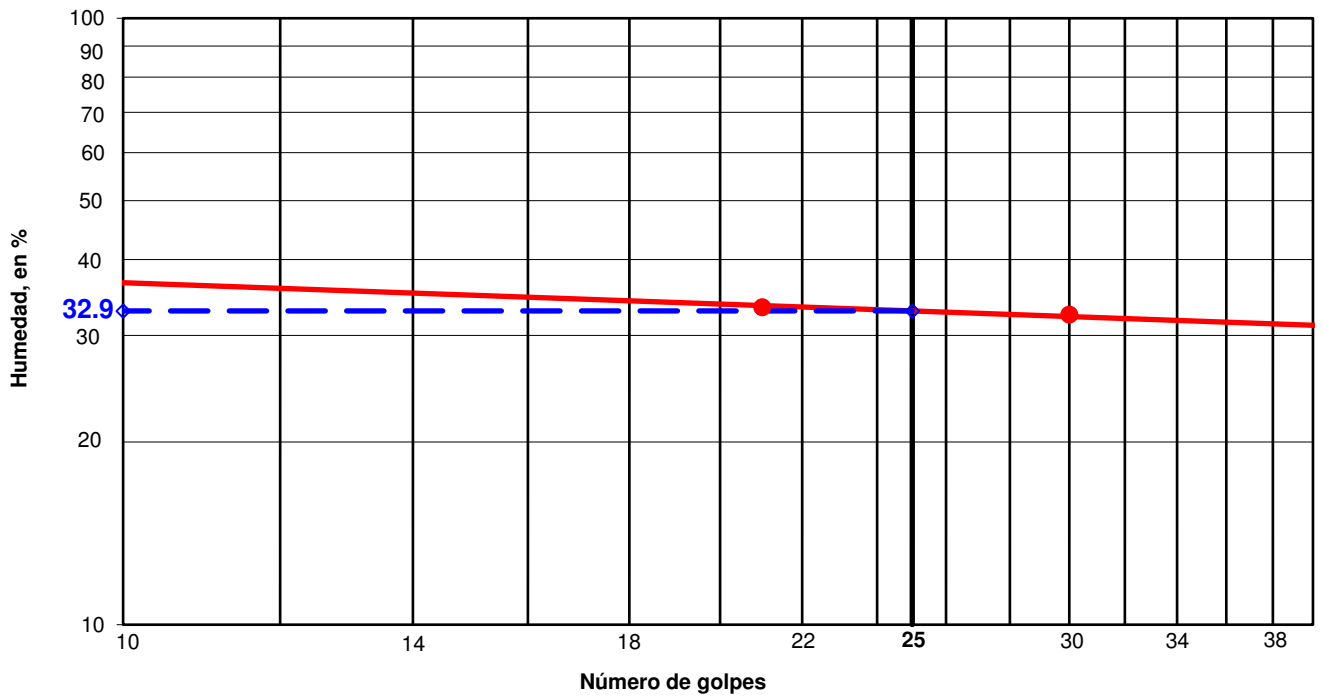
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-0.8 17.40-17.80 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**21**	**30**
Humedad, en %:	33.4	32.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**32.9**
Límite plástico:	**21.9**
Índice de plasticidad:	**11.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

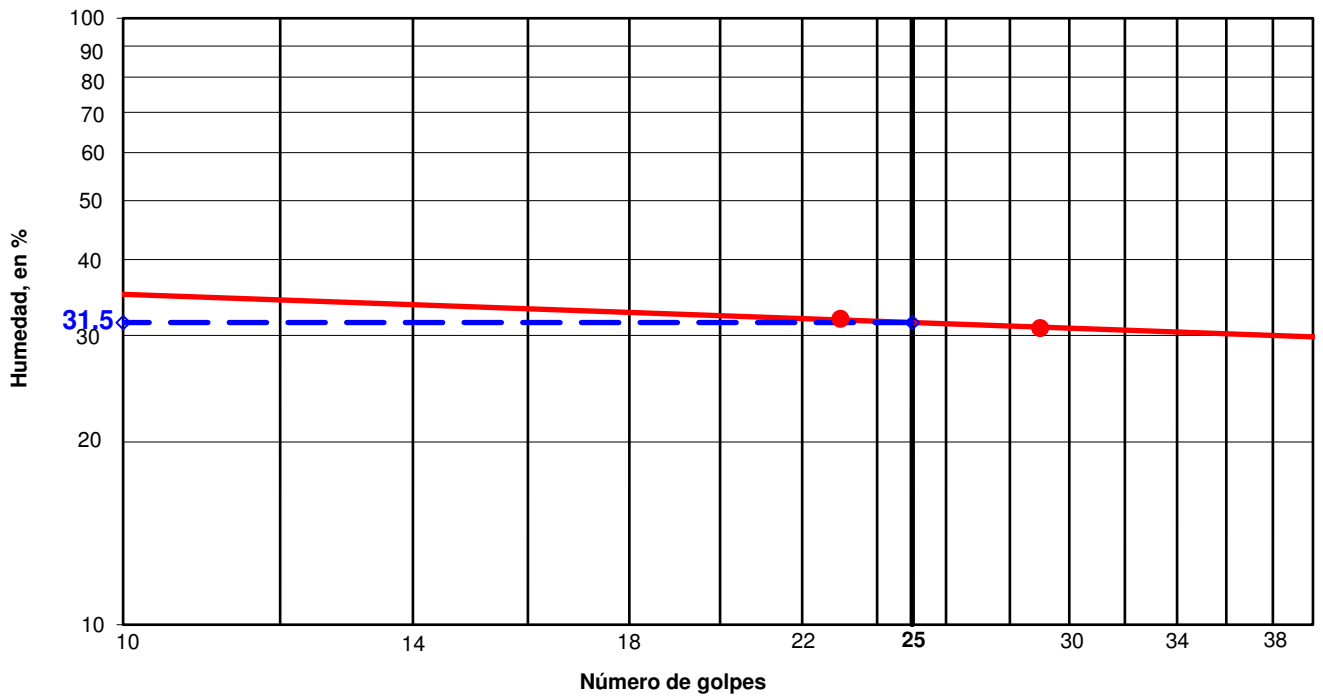
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-0.8 20.55-20.80 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**23**	**29**
Humedad, en %:	31.9	30.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**31.5**
Límite plástico:	**22.5**
Índice de plasticidad:	**9.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

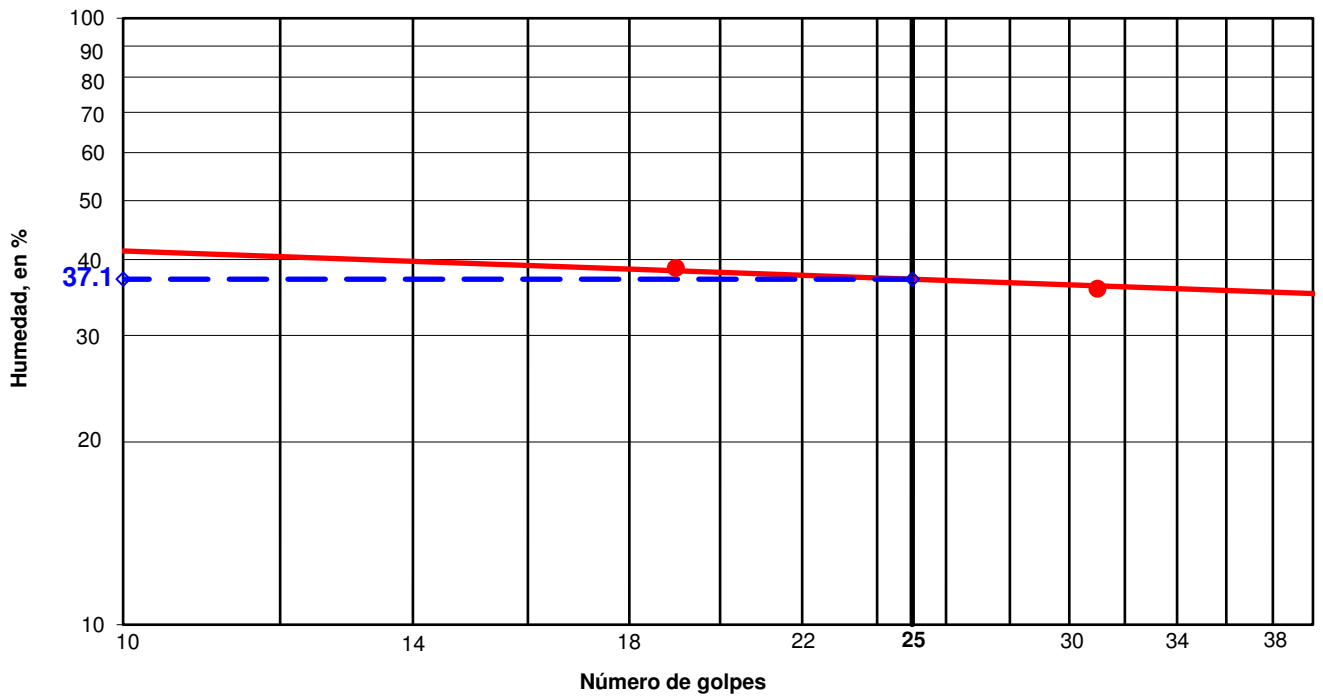
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 6.00-6.55 MI-2
Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**31**	**19**
Humedad, en %:	35.8	38.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 27.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**37.1**
Límite plástico:	**27.6**
Índice de plasticidad:	**9.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

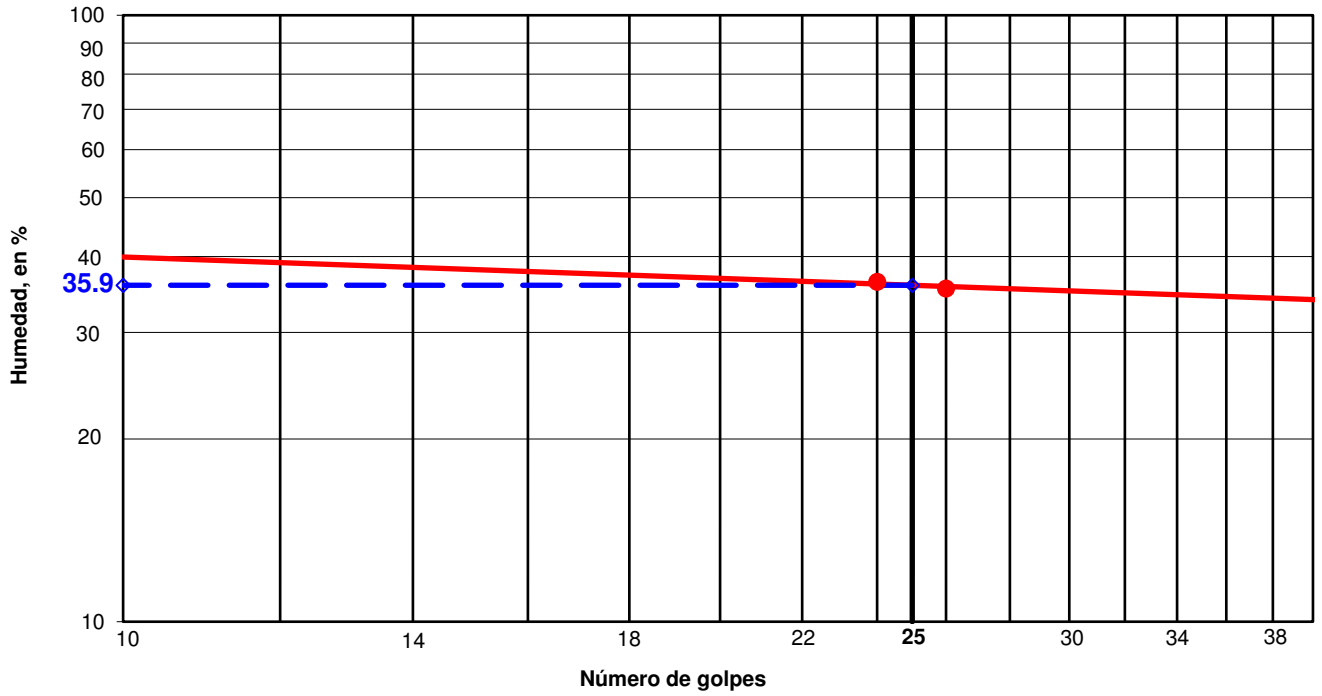
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 9.00-9.20 TP-1
Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**26**	**24**
Humedad, en %:	35.4	36.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**35.9**
Límite plástico:	**21.1**
Índice de plasticidad:	**14.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

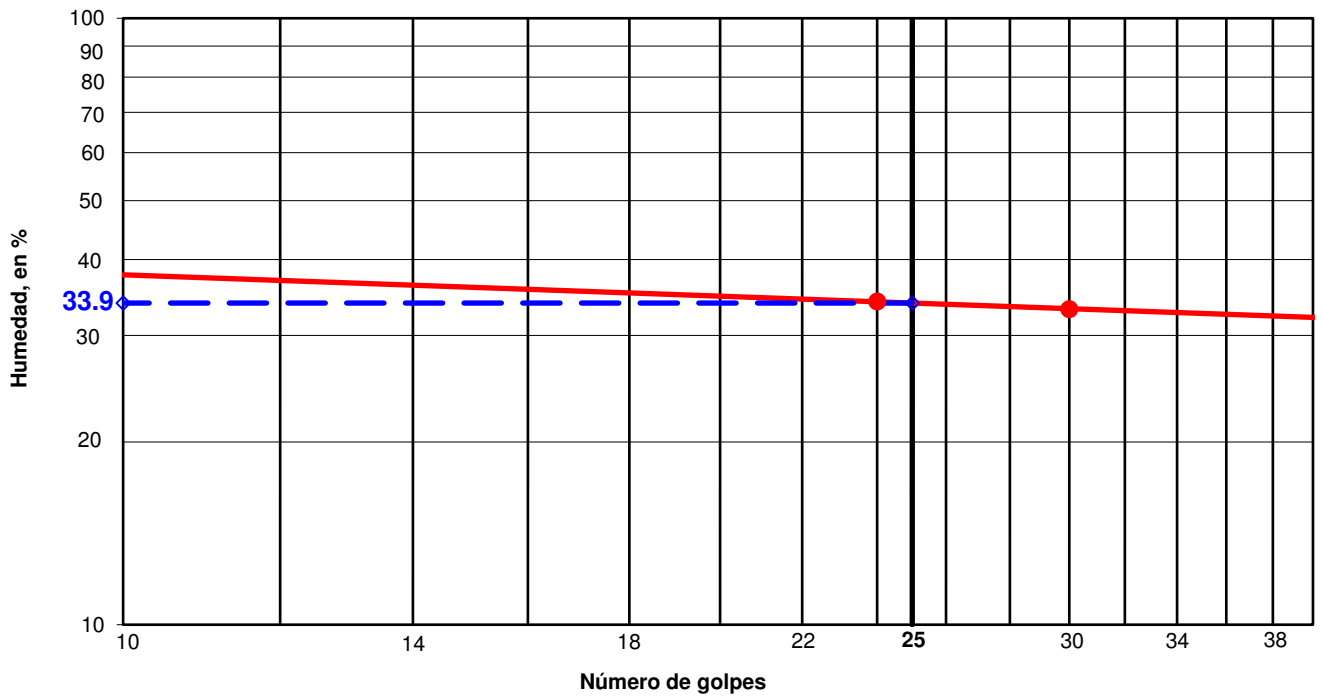
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 12.00-12.26 MI-3
Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**30**
Humedad, en %:	34.1	33.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.9**
Límite plástico:	**24.6**
Índice de plasticidad:	**9.3**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

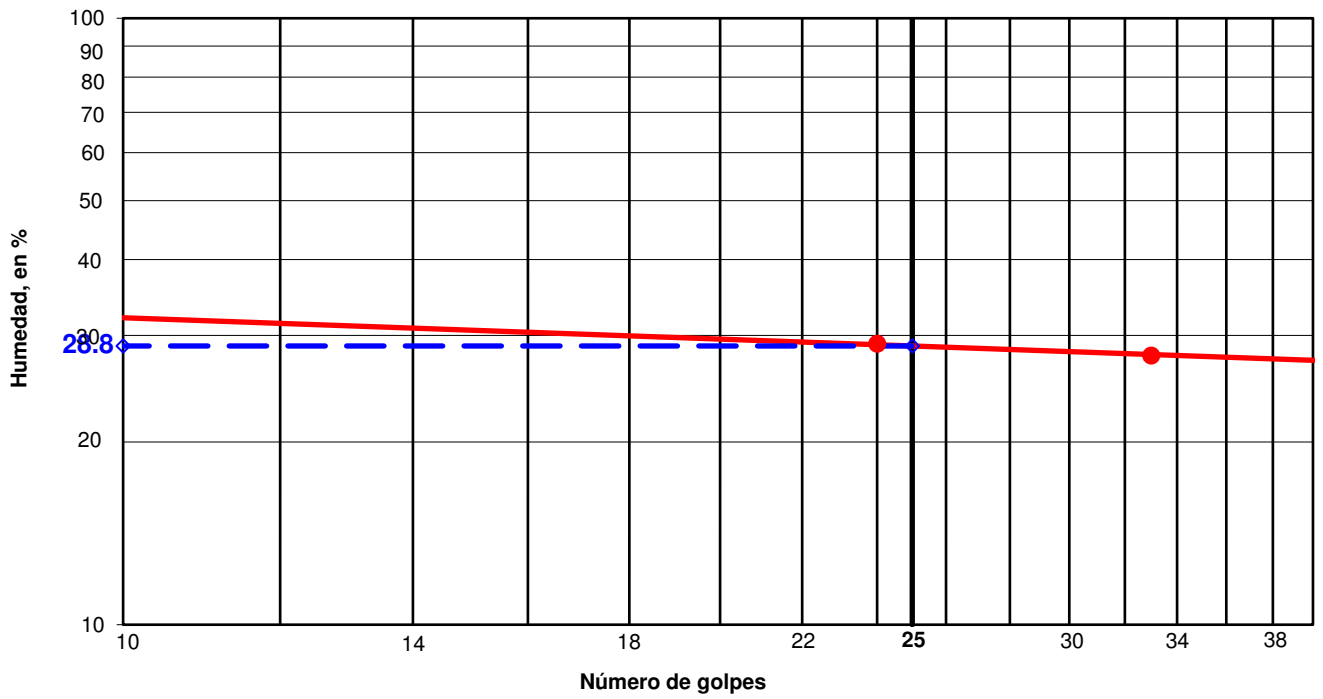
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 17.70-18.00 TP-3
Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**33**
Humedad, en %:	29.1	27.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.8**
Límite plástico:	**22.1**
Índice de plasticidad:	**6.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

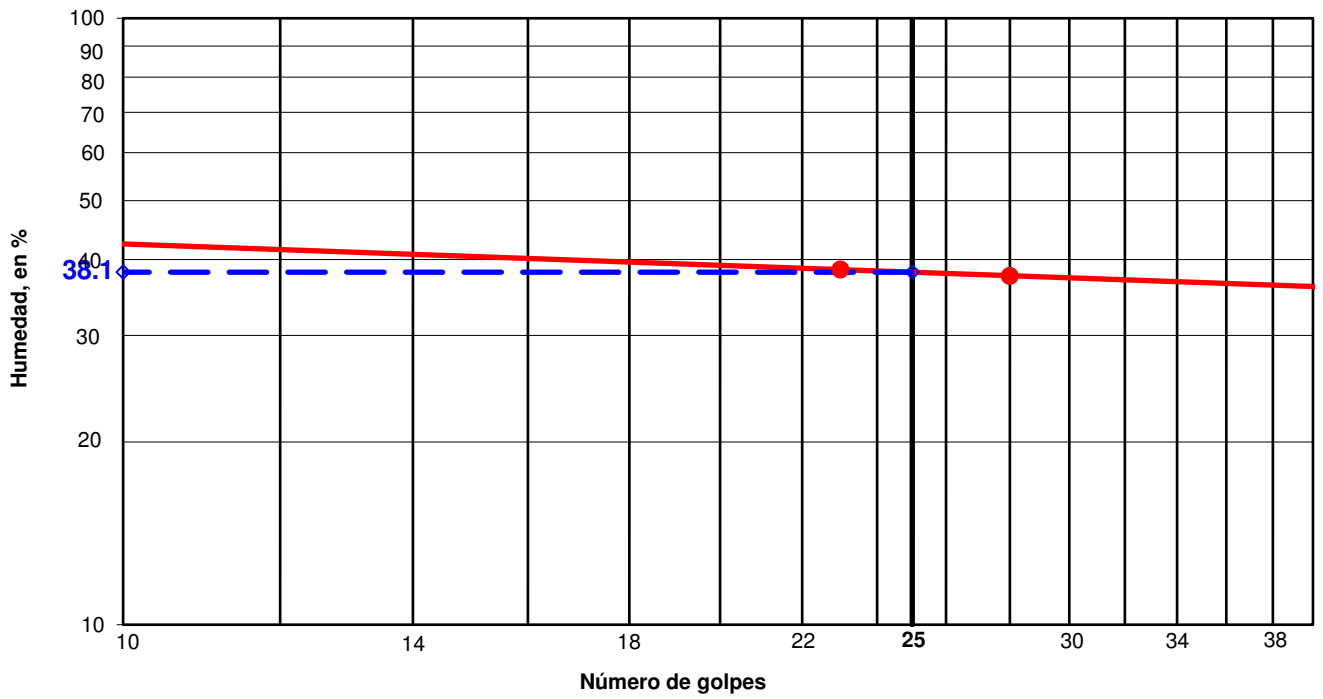
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 23.70-24.05 TP-5
Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**23**	**28**
Humedad, en %:	38.5	37.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 27.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**38.1**
Límite plástico:	**27.2**
Índice de plasticidad:	**11.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

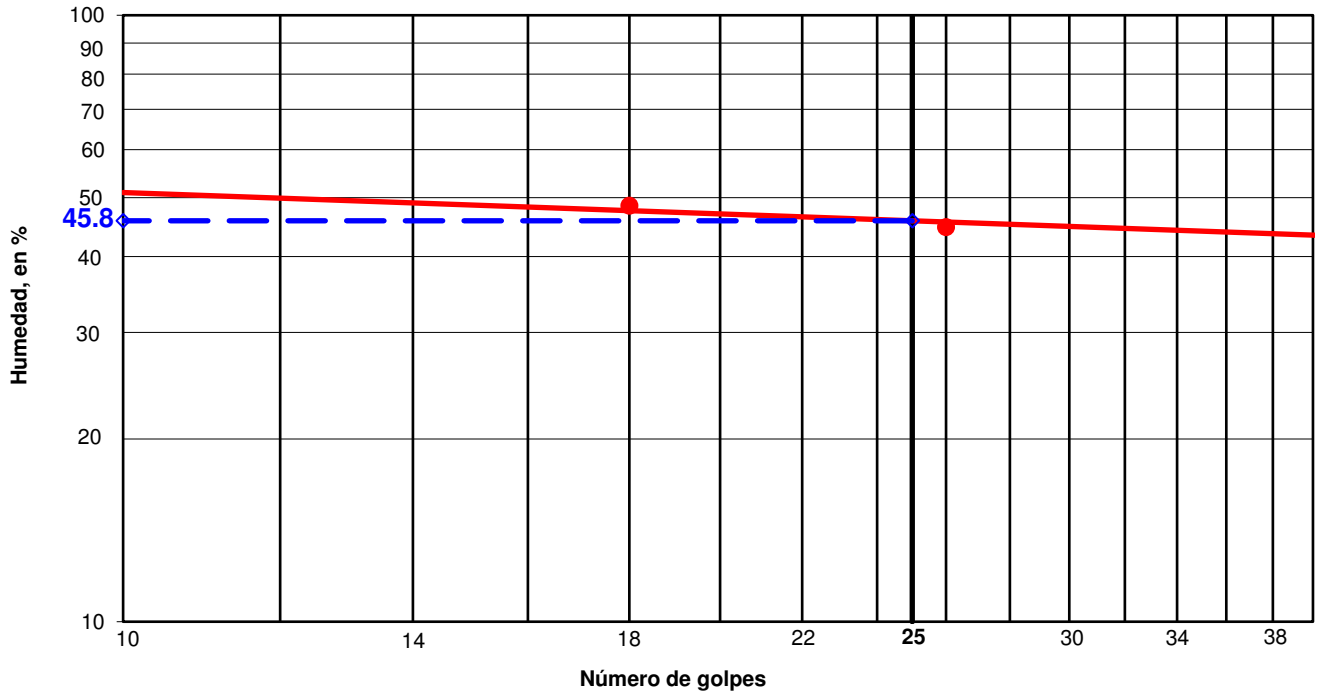
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 32.70-33.00 TP-8
Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**26**
Humedad, en %:	48.5	44.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 29.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**45.8**
Límite plástico:	**29.0**
Índice de plasticidad:	**16.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

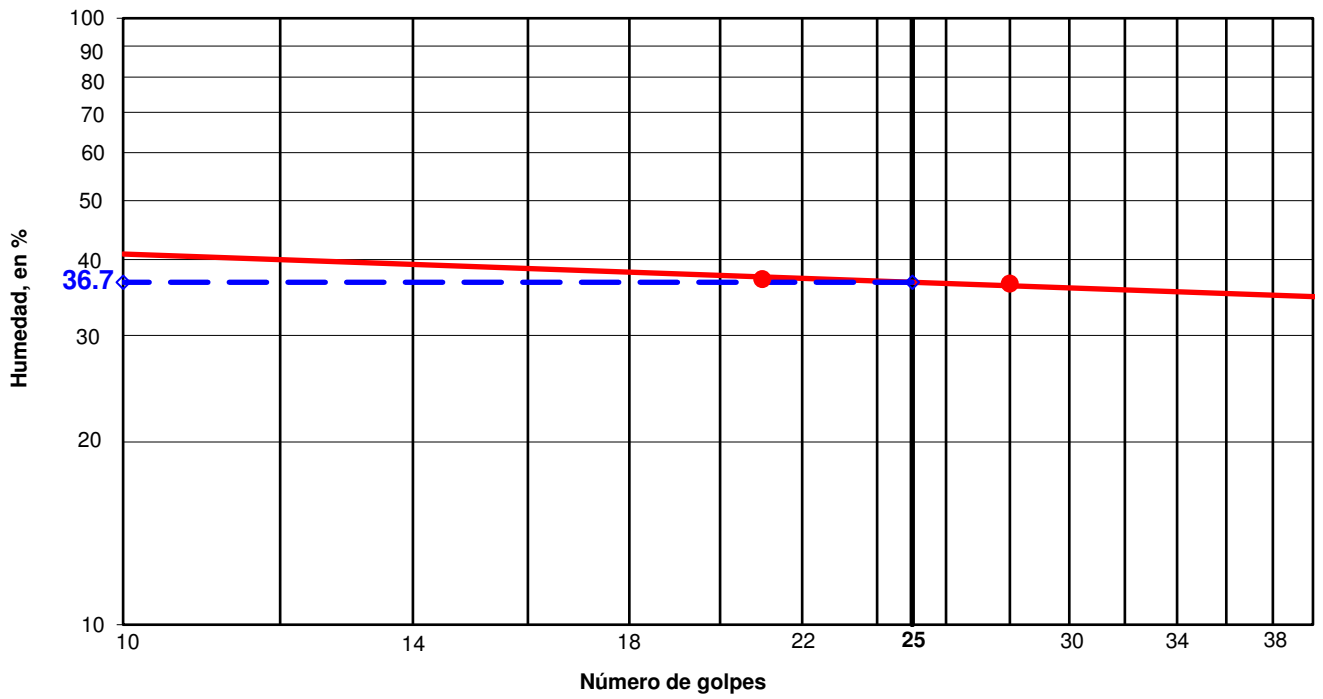
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 36.00-36.30 TP-9
Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**28**	**21**
Humedad, en %:	36.5	37.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**36.7**
Límite plástico:	**23.5**
Índice de plasticidad:	**13.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

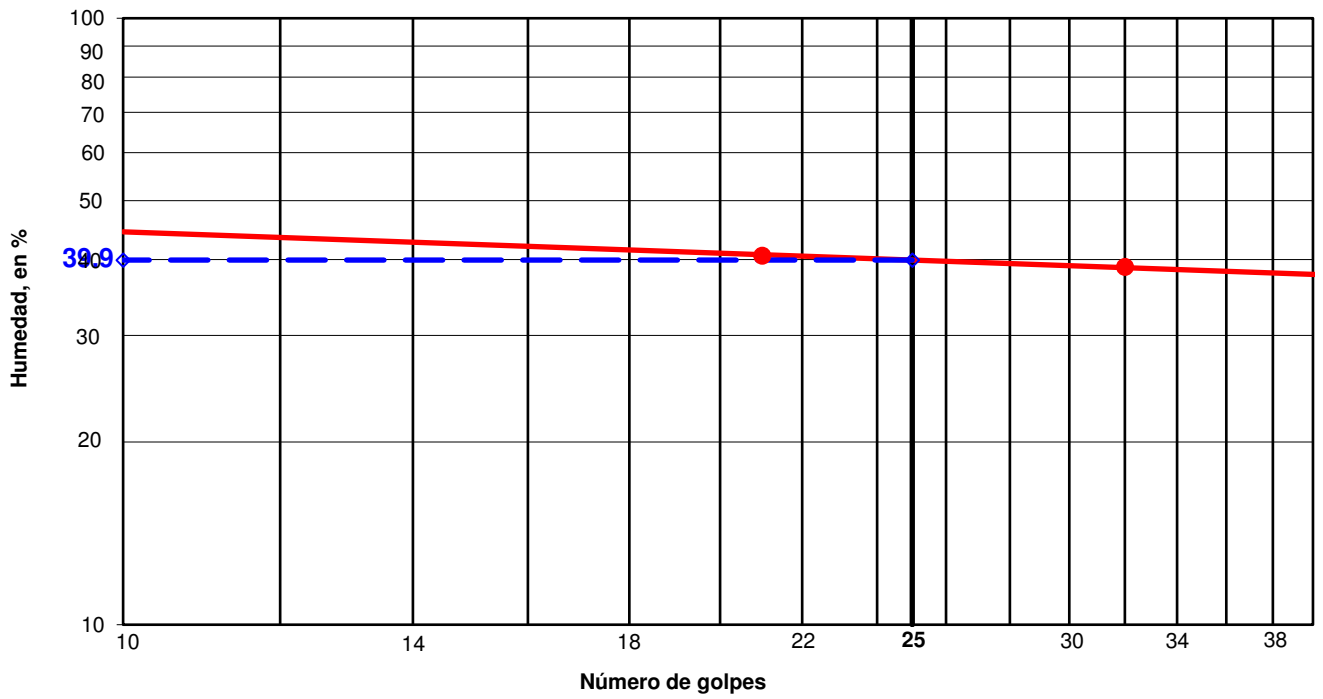
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 45.00-45.30 TP-12
Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**21**	**32**
Humedad, en %:	40.6	38.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	**39.9**
Límite plástico:	**26.3**
Índice de plasticidad:	**13.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

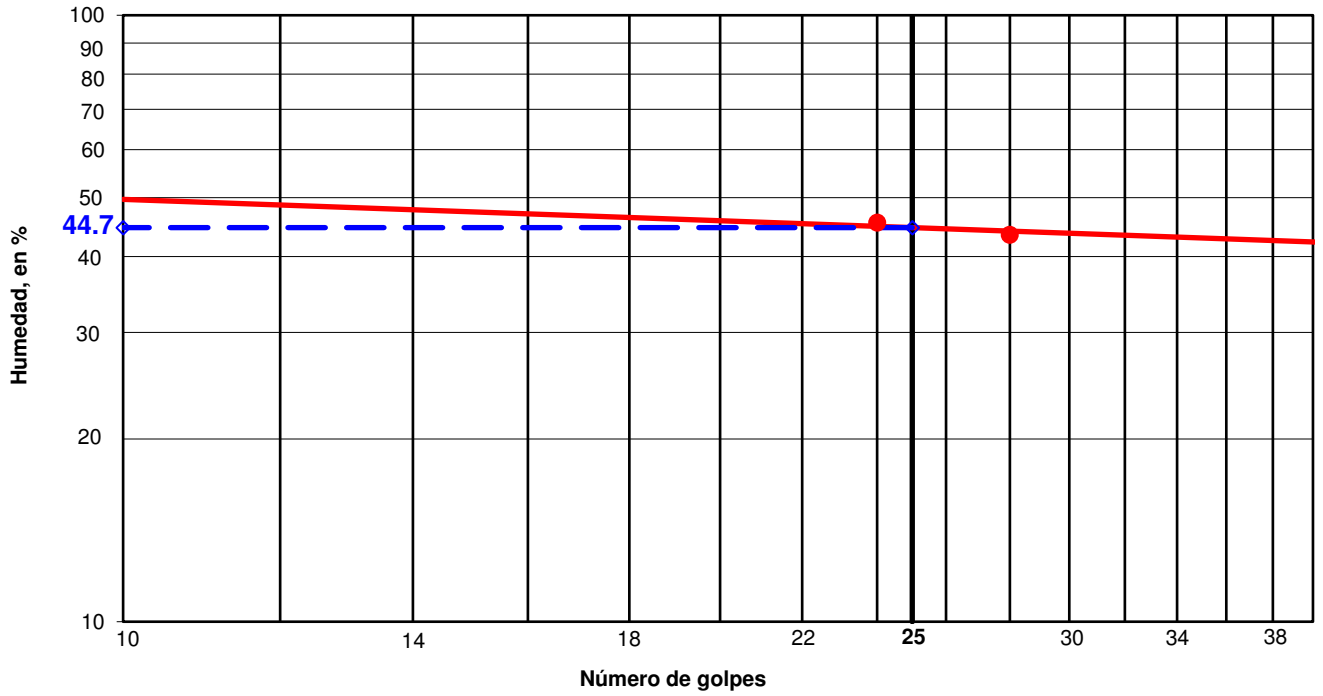
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 3.00-3.60 MI
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**28**	**24**
Humedad, en %:	43.4	45.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 28.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**44.7**
Límite plástico:	**28.4**
Índice de plasticidad:	**16.3**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

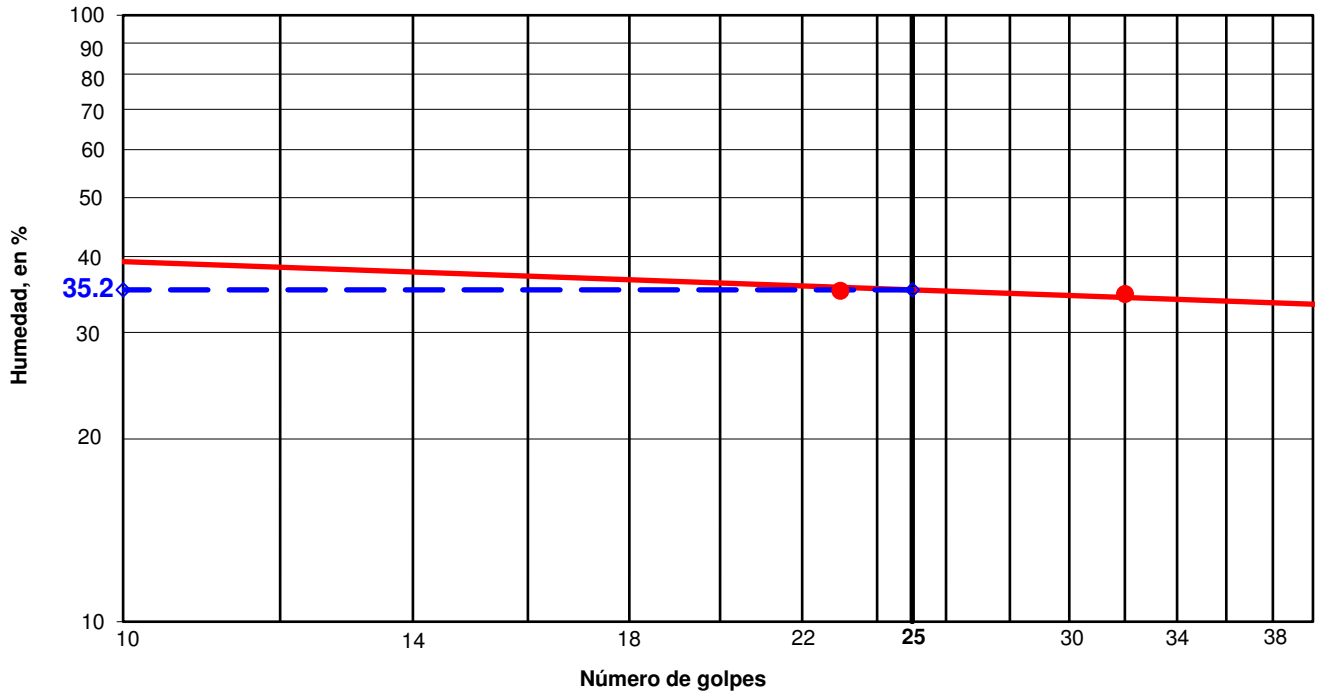
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 6.00-6.26 MI
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**23**	**32**
Humedad, en %:	35.1	34.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**35.2**
Límite plástico:	**24.1**
Índice de plasticidad:	**11.1**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

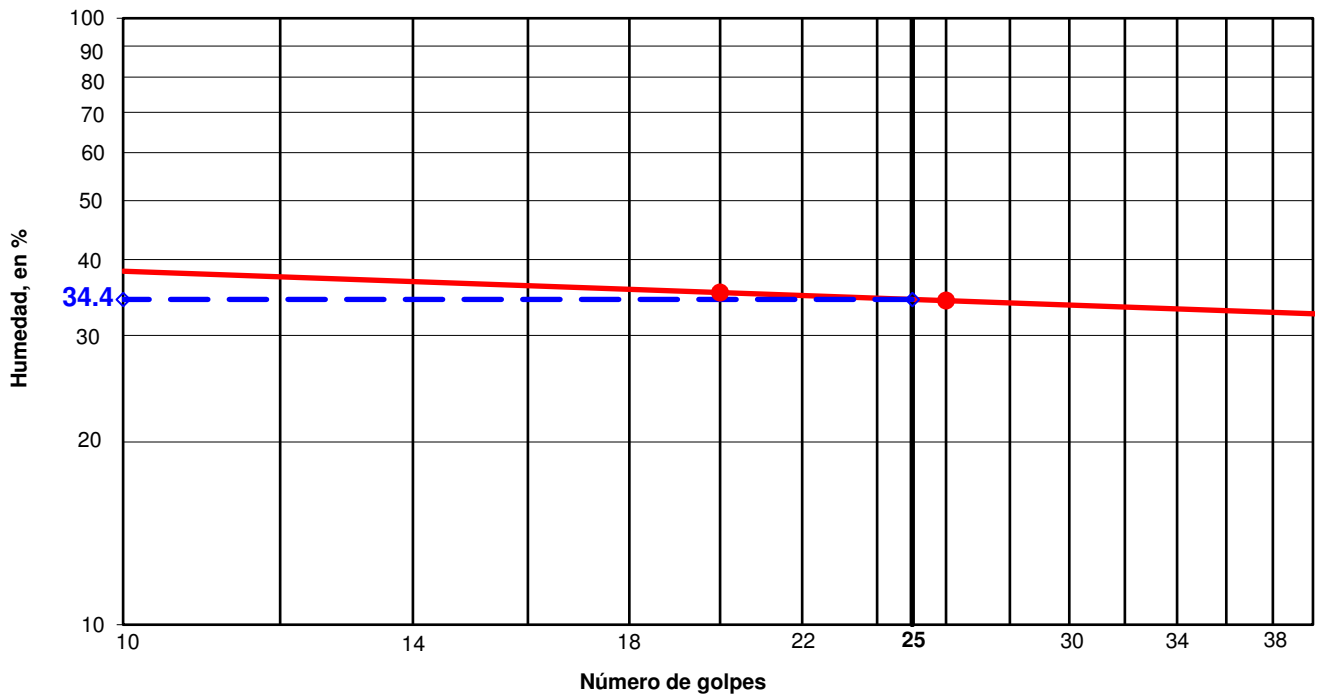
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 9.00-9.25 MI
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**26**
Humedad, en %:	35.3	34.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**34.4**
Límite plástico:	**22.0**
Índice de plasticidad:	**12.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

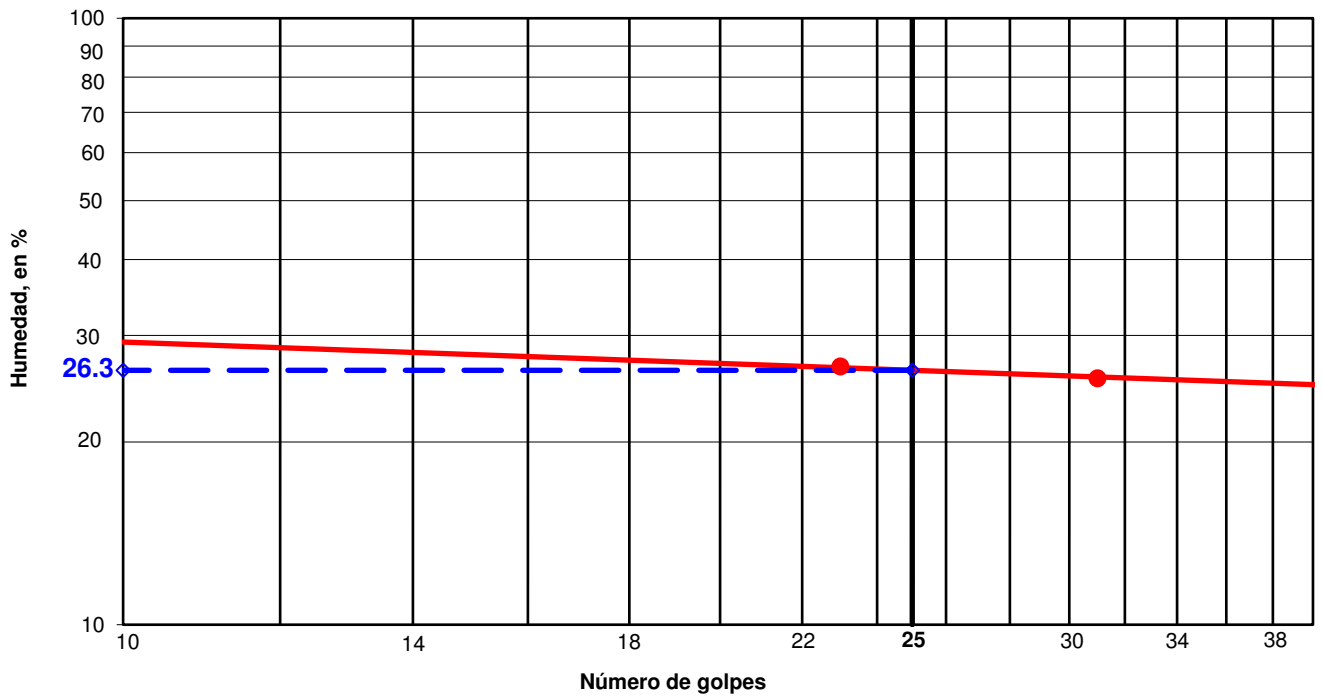
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 12.00-12.20 MA
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**23**	**31**
Humedad, en %:	26.7	25.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**26.3**
Límite plástico:	**20.6**
Índice de plasticidad:	**5.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

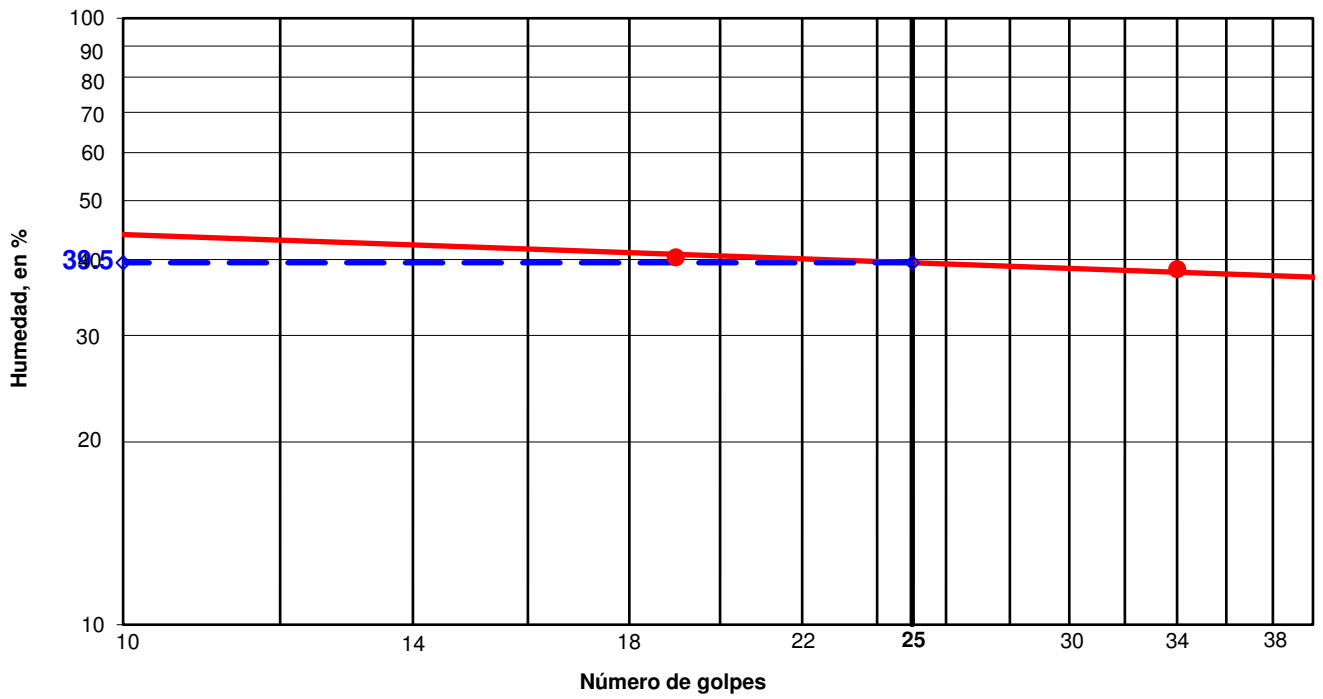
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 14.70-15.00 TP
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**19**	**34**
Humedad, en %:	40.3	38.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**39.5**
Límite plástico:	**23.8**
Índice de plasticidad:	**15.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

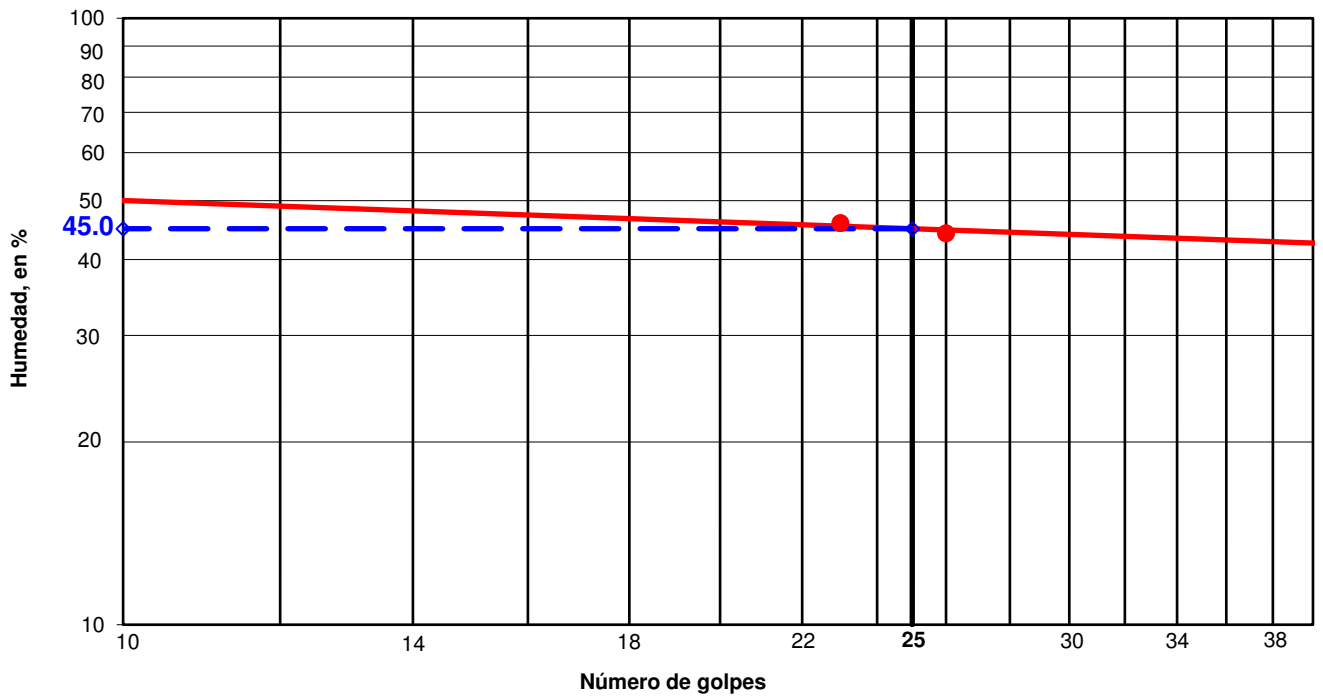
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 17.80-18.00 TP
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**23**	**26**
Humedad, en %:	46.0	44.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**45.0**
Límite plástico:	**25.2**
Índice de plasticidad:	**19.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

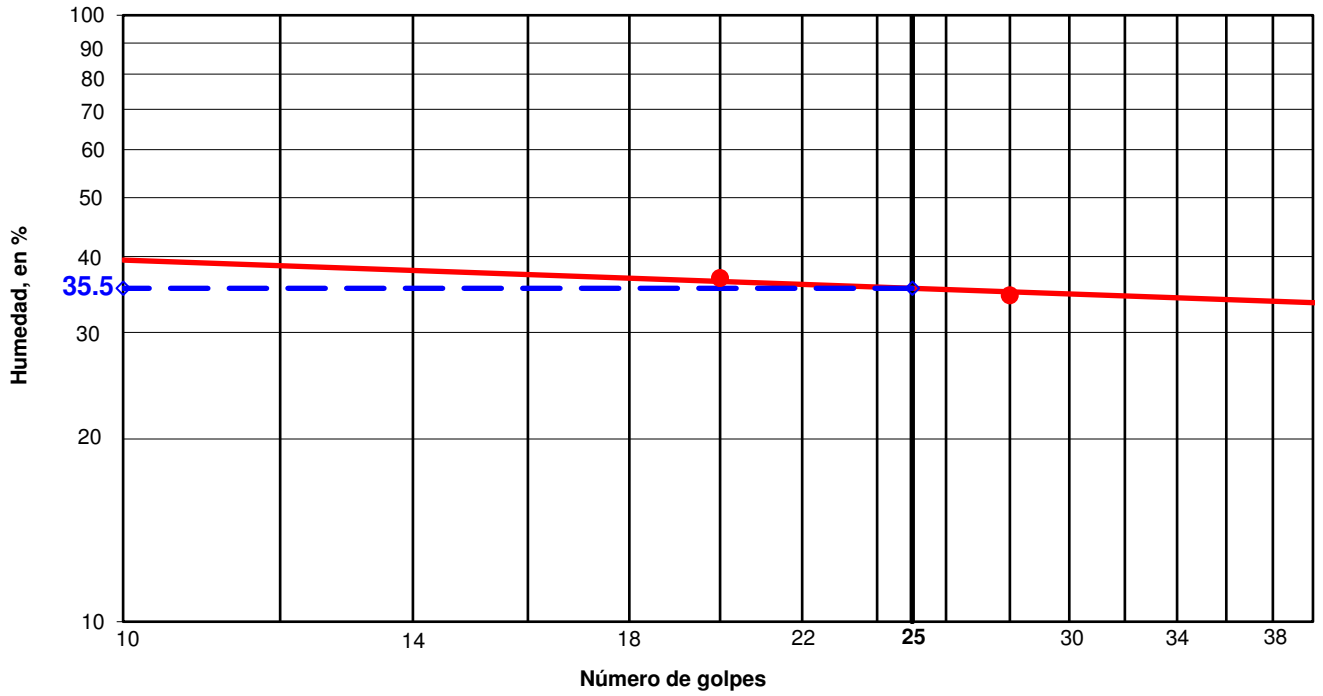
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 21.30-21.60 TP
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**28**
Humedad, en %:	36.9	34.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**35.5**
Límite plástico:	**22.2**
Índice de plasticidad:	**13.3**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

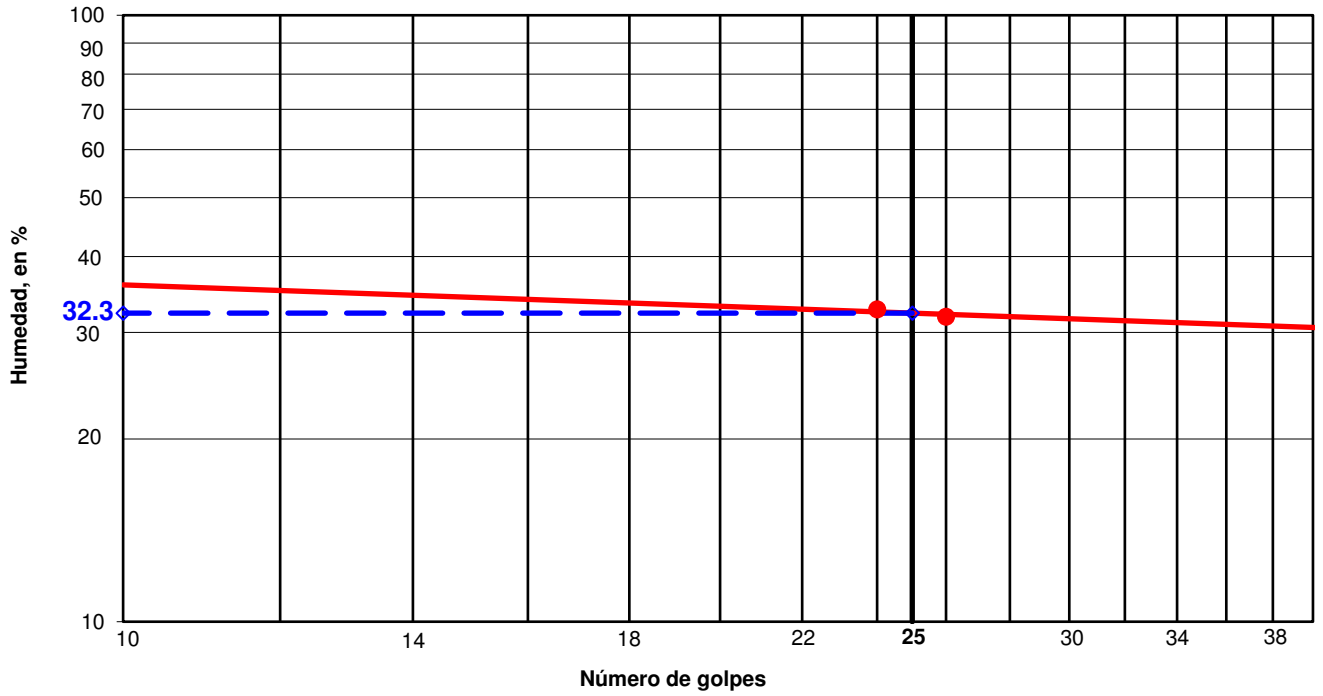
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 23.80-24.10 MA
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**26**
Humedad, en %:	32.7	31.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**32.3**
Límite plástico:	**24.6**
Índice de plasticidad:	**7.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

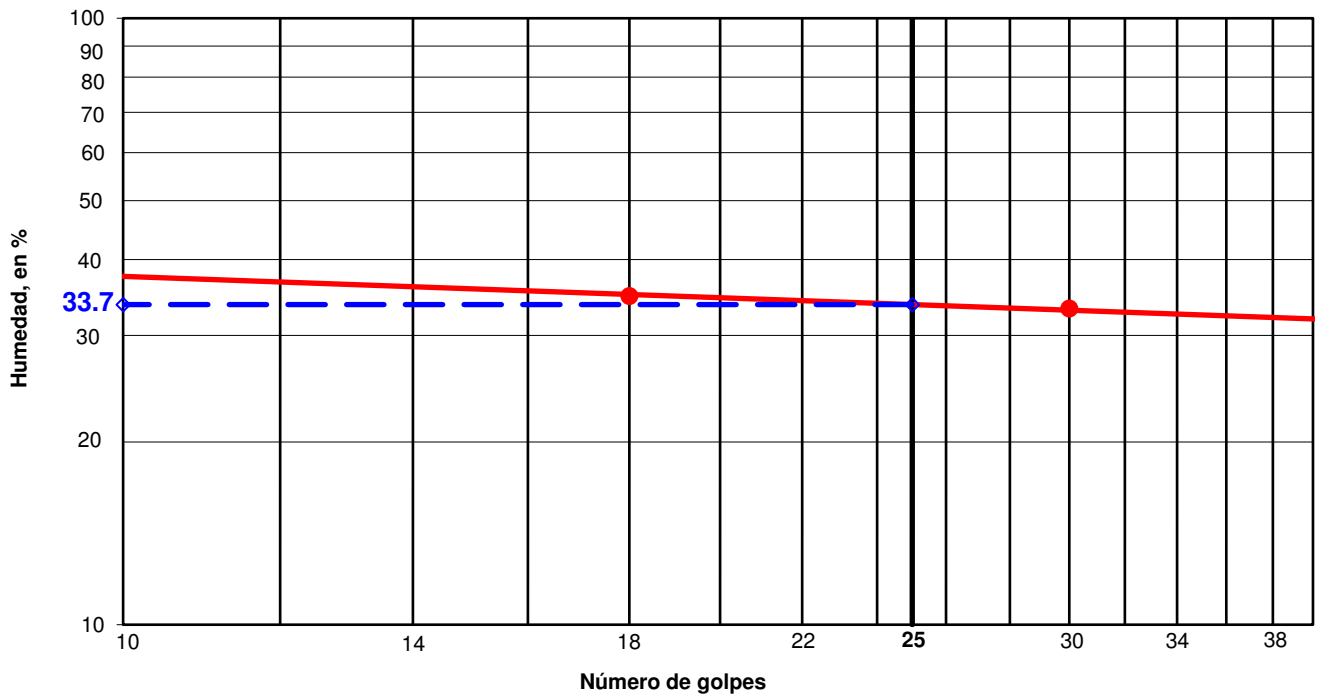
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 26.85-27.10 MA
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**30**
Humedad, en %:	34.8	33.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.7**
Límite plástico:	**23.5**
Índice de plasticidad:	**10.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

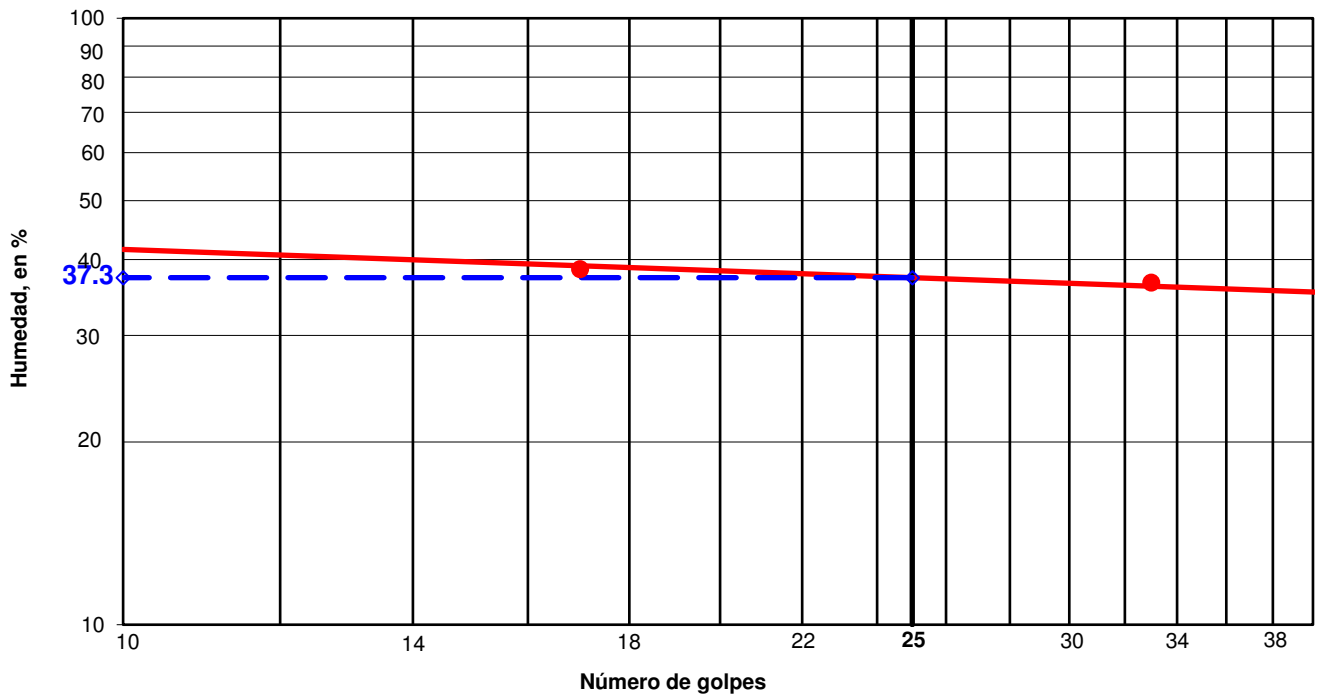
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 36.10-36.40 TP
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**33**
Humedad, en %:	38.5	36.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**37.3**
Límite plástico:	**22.2**
Índice de plasticidad:	**15.1**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

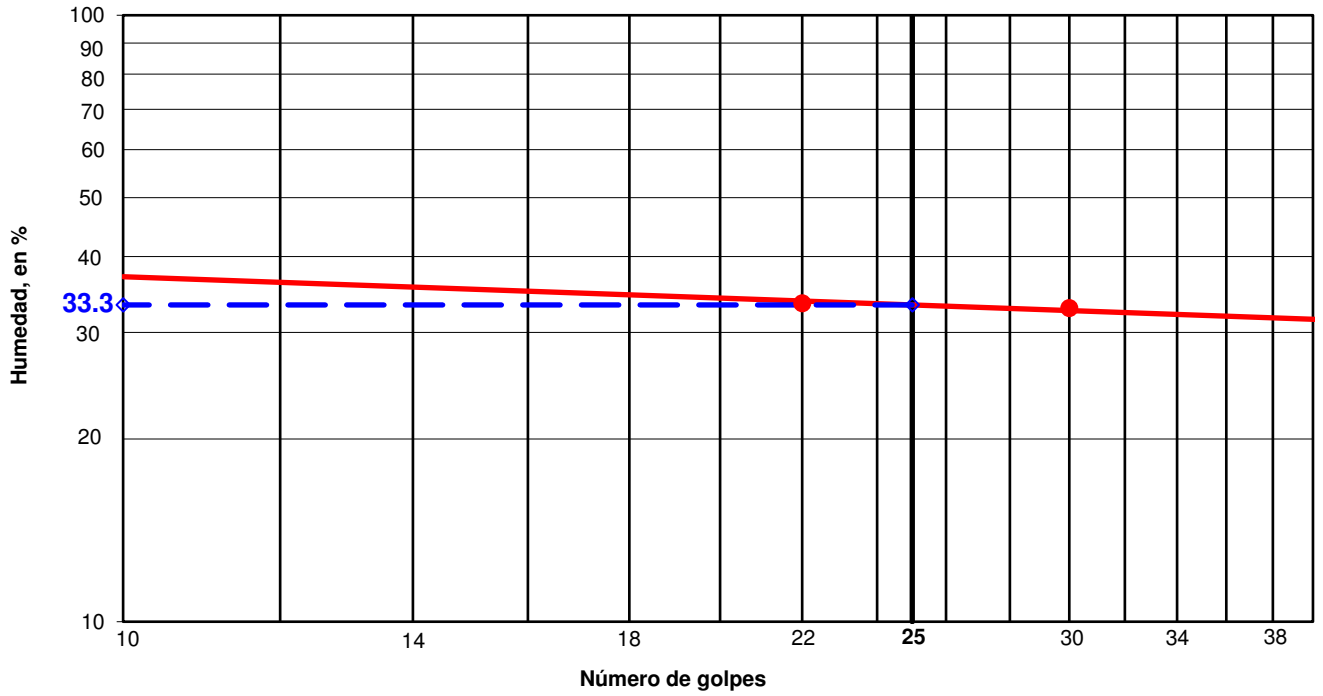
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 39.10-39.40 TP
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**30**
Humedad, en %:	33.5	32.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.3**
Límite plástico:	**24.9**
Índice de plasticidad:	**8.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

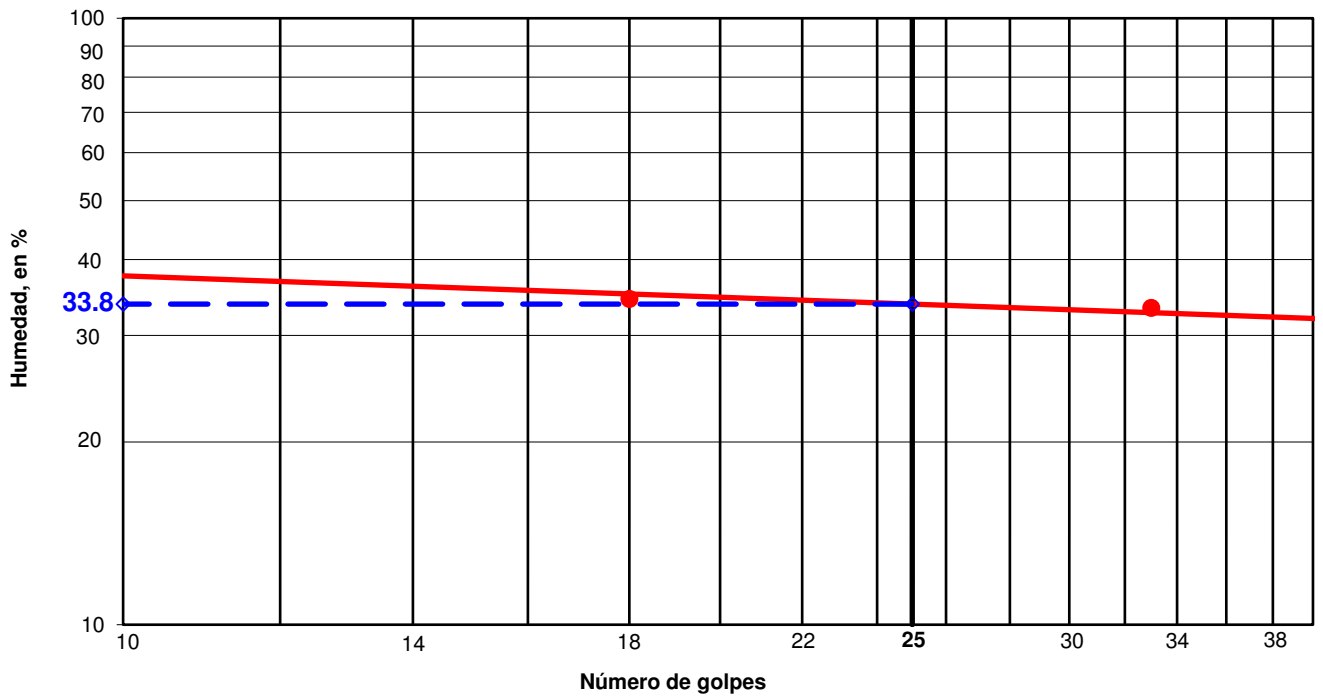
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 42.30-42.55 TP
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**33**
Humedad, en %:	34.5	33.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 19.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.8**
Límite plástico:	**19.2**
Índice de plasticidad:	**14.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

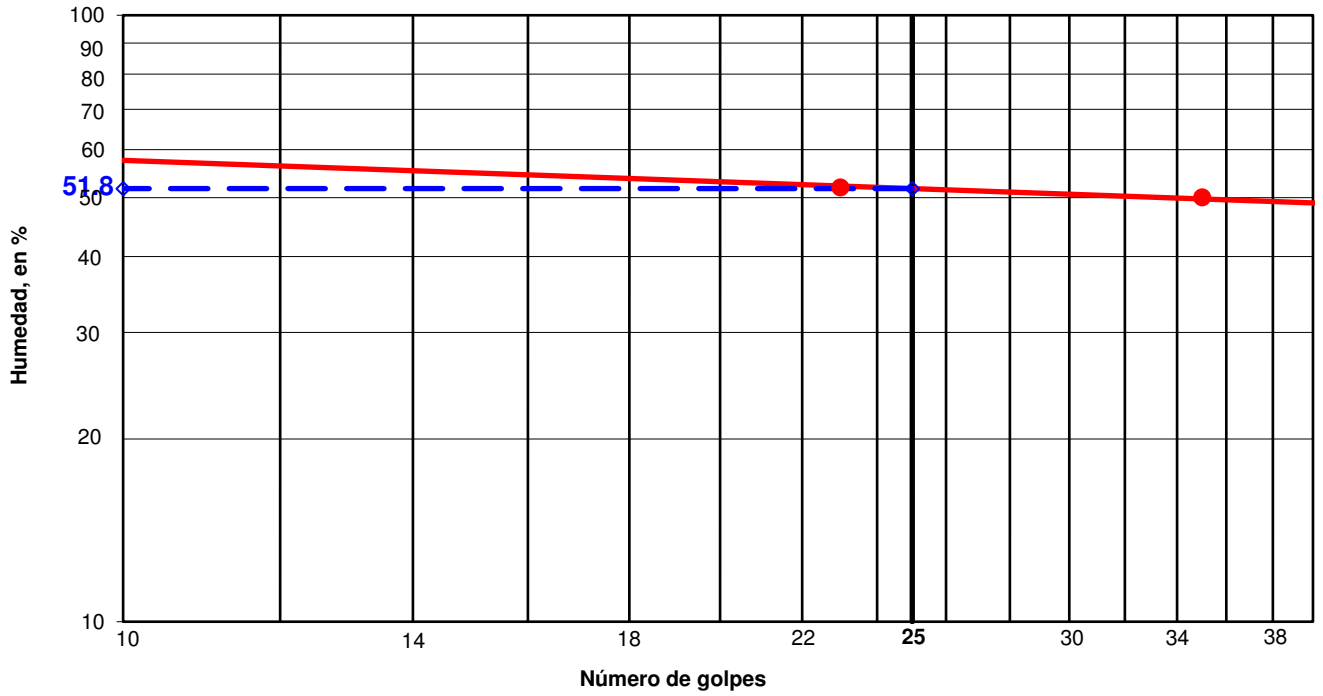
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 48.25-18.50 TP
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**23**	**35**
Humedad, en %:	52.0	50.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 29.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	**51.8**
Límite plástico:	**29.3**
Índice de plasticidad:	**22.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

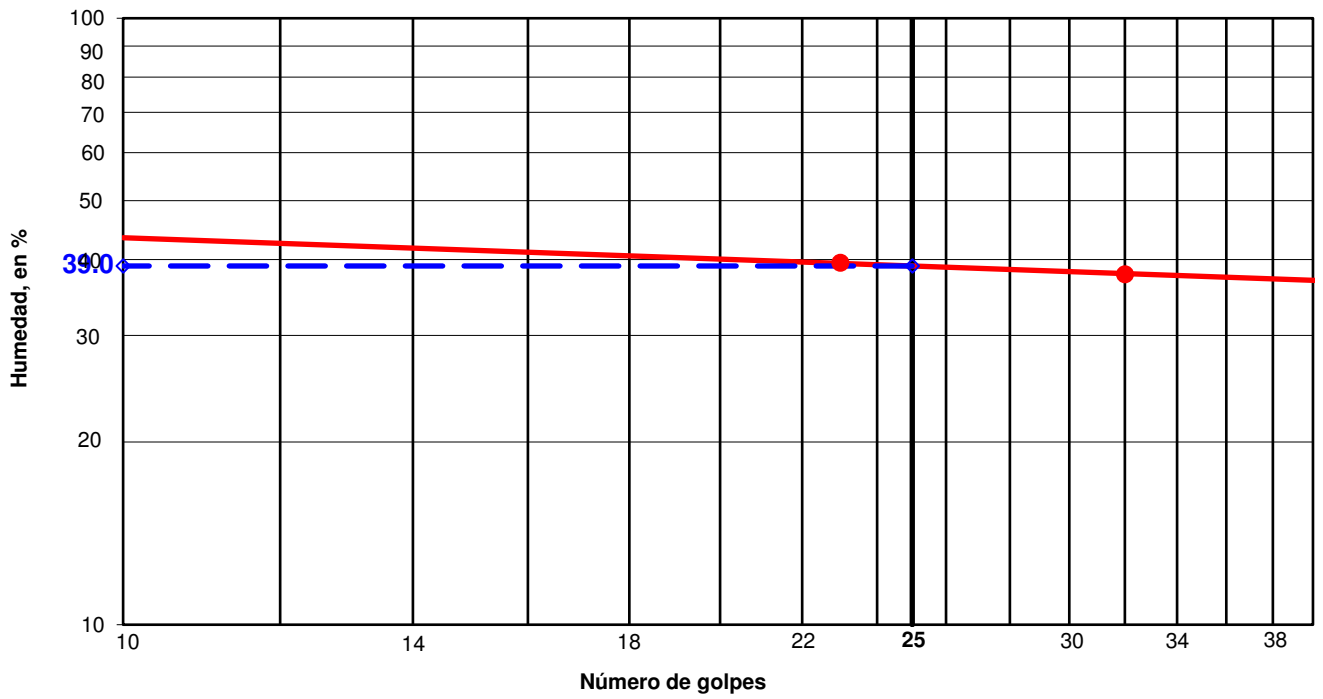
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 50.70-51.00 TP
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**23**	**32**
Humedad, en %:	39.5	37.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**39.0**
Límite plástico:	**22.9**
Índice de plasticidad:	**16.1**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

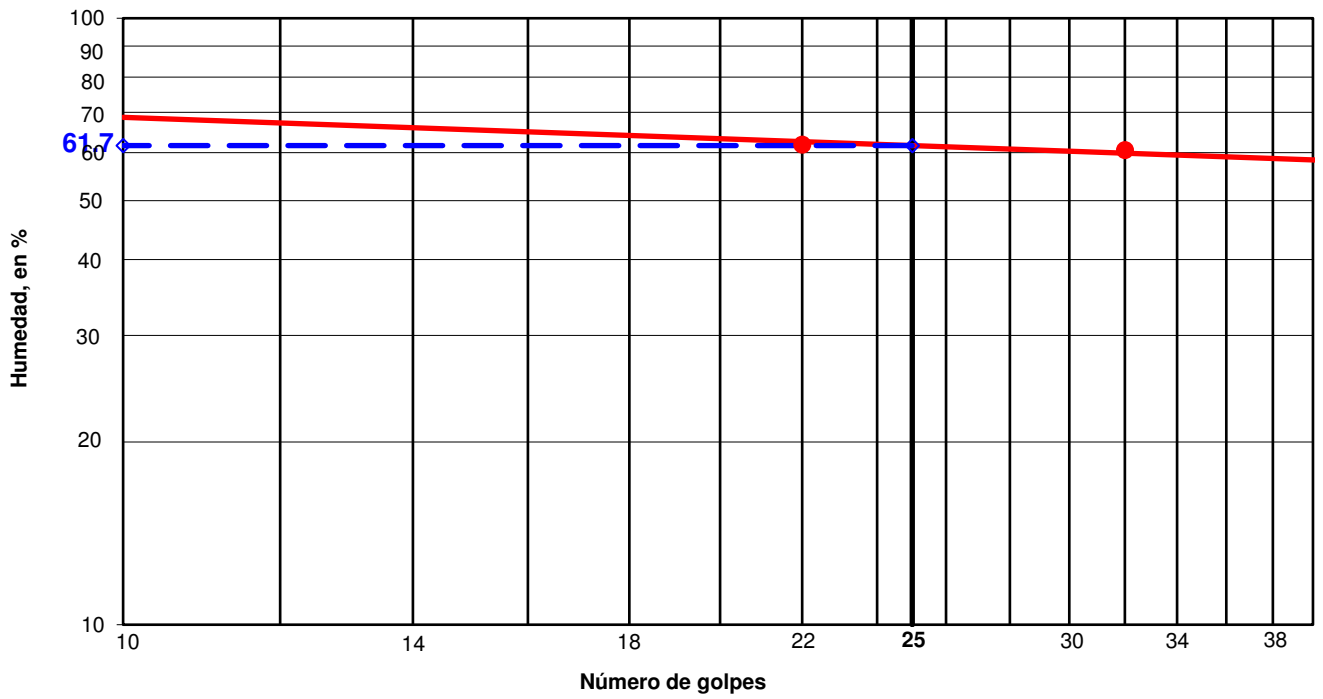
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 53.70-54.00 TP
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**32**
Humedad, en %:	61.9	60.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 29.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**61.7**
Límite plástico:	**29.1**
Índice de plasticidad:	**32.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

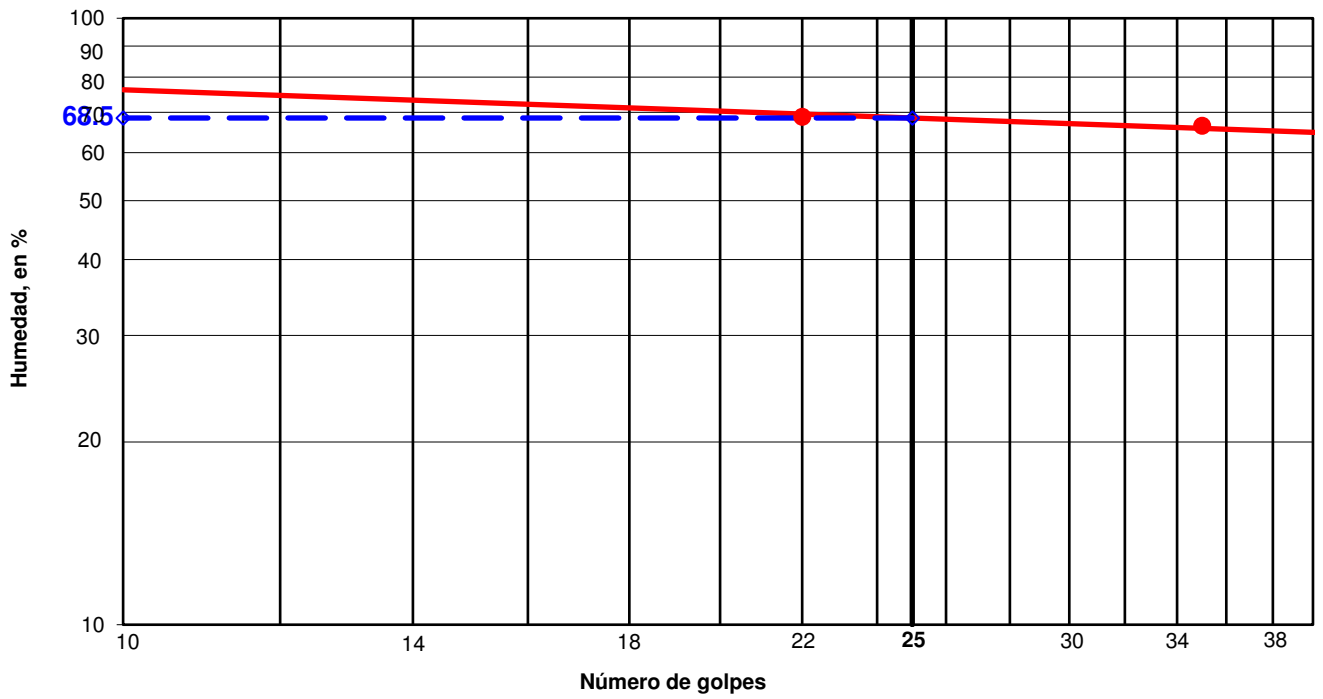
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 59.70-60.00 TP
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**35**
Humedad, en %:	68.8	66.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 28.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**68.5**
Límite plástico:	**28.9**
Índice de plasticidad:	**39.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

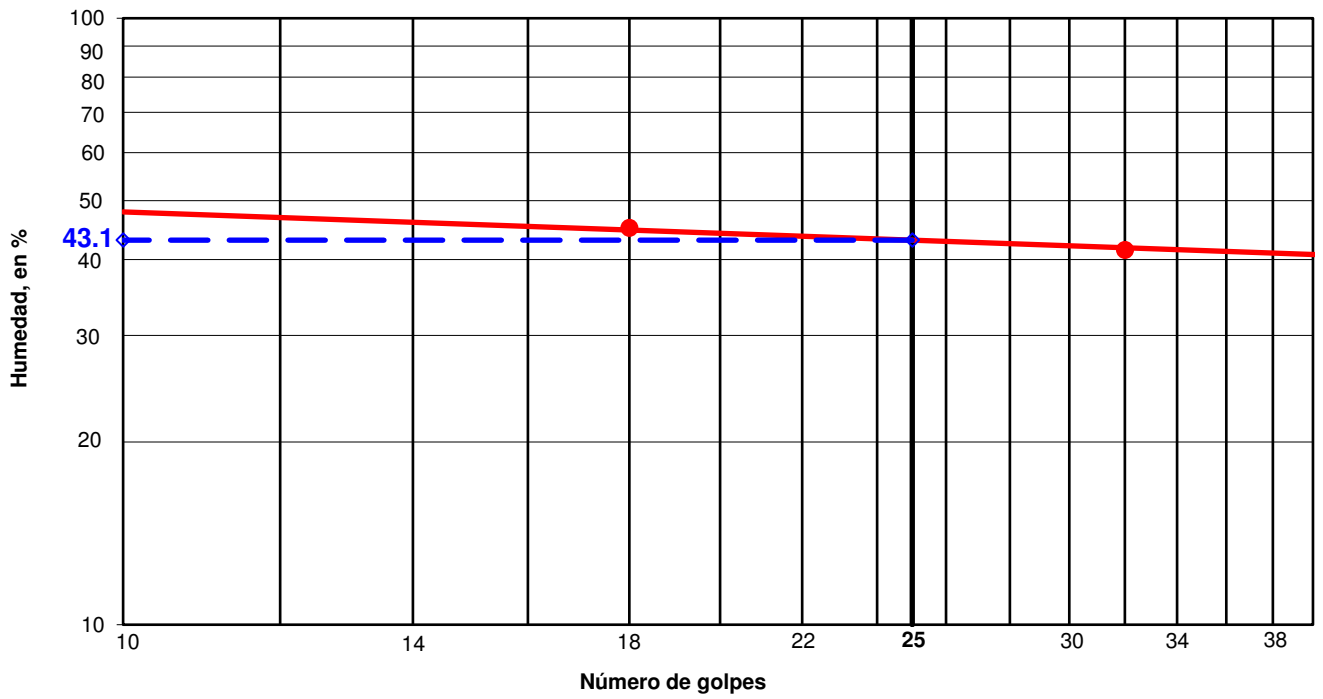
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 65.70-66.00 TP
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**32**
Humedad, en %:	45.1	41.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**43.1**
Límite plástico:	**24.4**
Índice de plasticidad:	**18.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

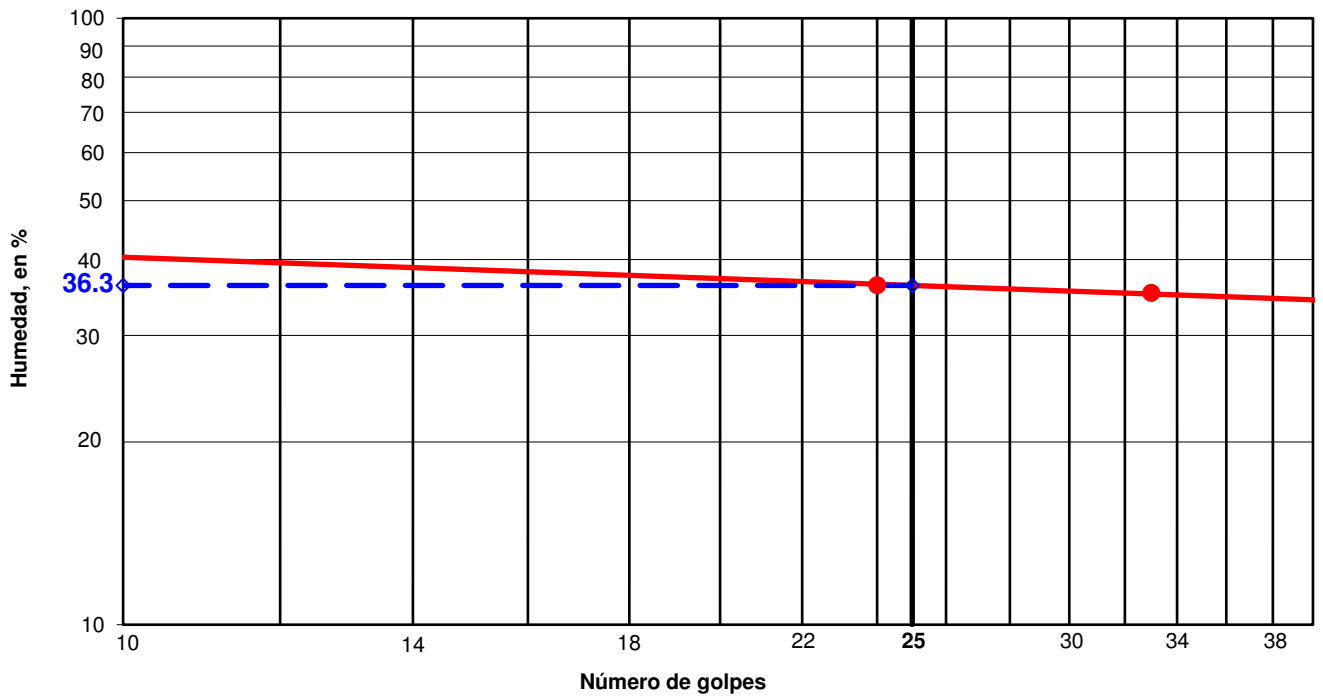
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-C.1 3.00-3.60 MI
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**33**
Humedad, en %:	36.3	35.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**36.3**
Límite plástico:	**25.9**
Índice de plasticidad:	**10.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

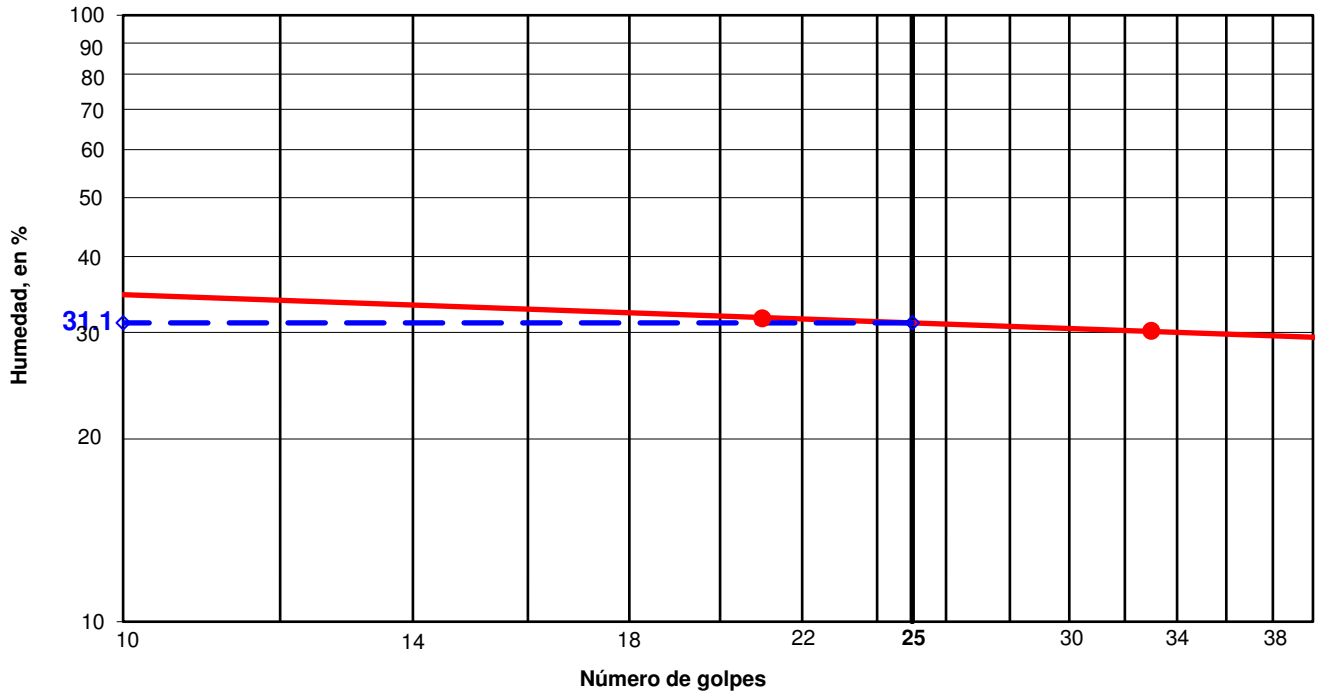
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-C.1 6.60-7.20 SPT
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**21**	**33**
Humedad, en %:	31.7	30.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**31.1**
Límite plástico:	**20.6**
Índice de plasticidad:	**10.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

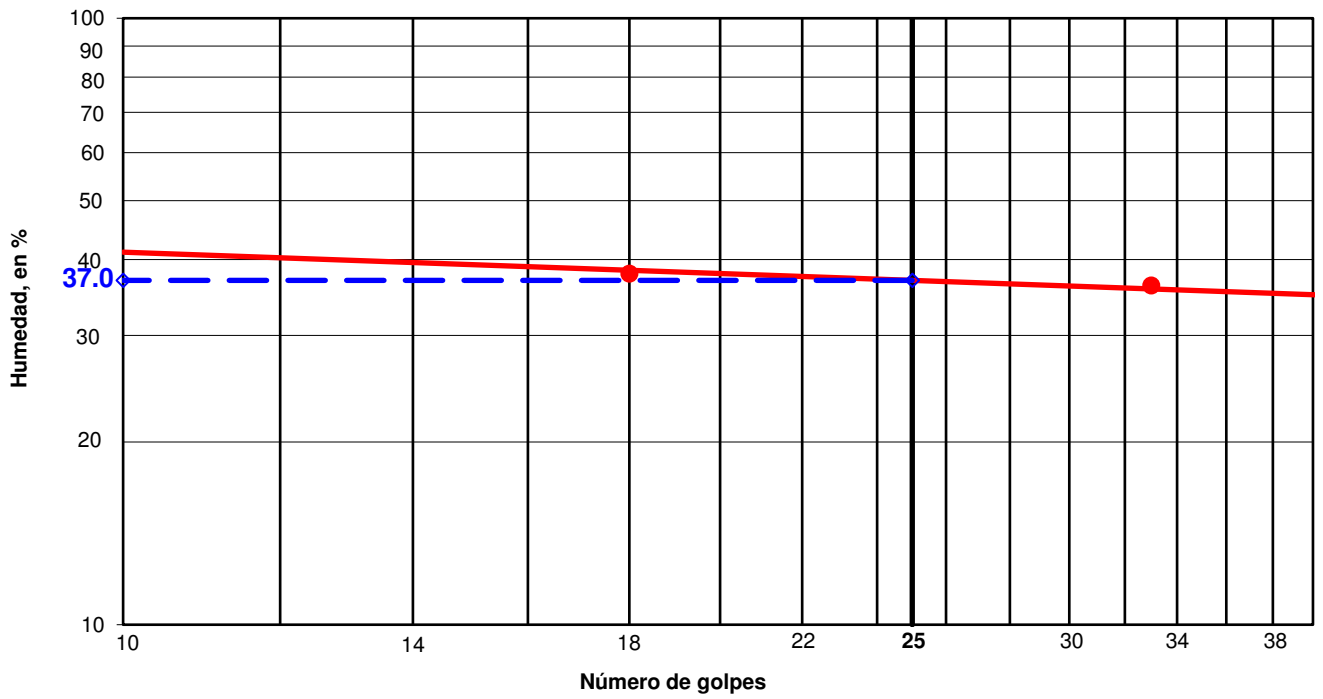
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-C.1 9.00-9.60 MI
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**33**	**18**
Humedad, en %:	36.2	37.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**37.0**
Límite plástico:	**21.2**
Índice de plasticidad:	**15.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

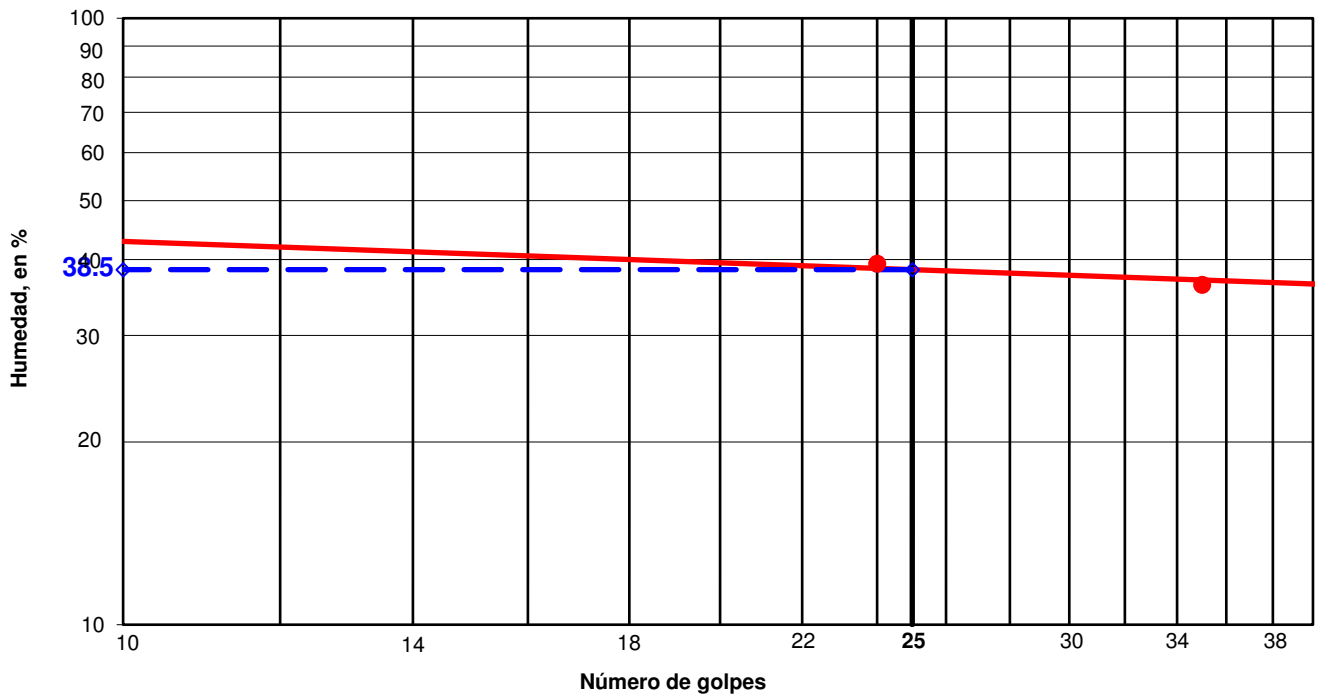
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-C.1 15.20-15.40 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**35**
Humedad, en %:	39.4	36.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 28.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**38.5**
Límite plástico:	**28.5**
Índice de plasticidad:	**10.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

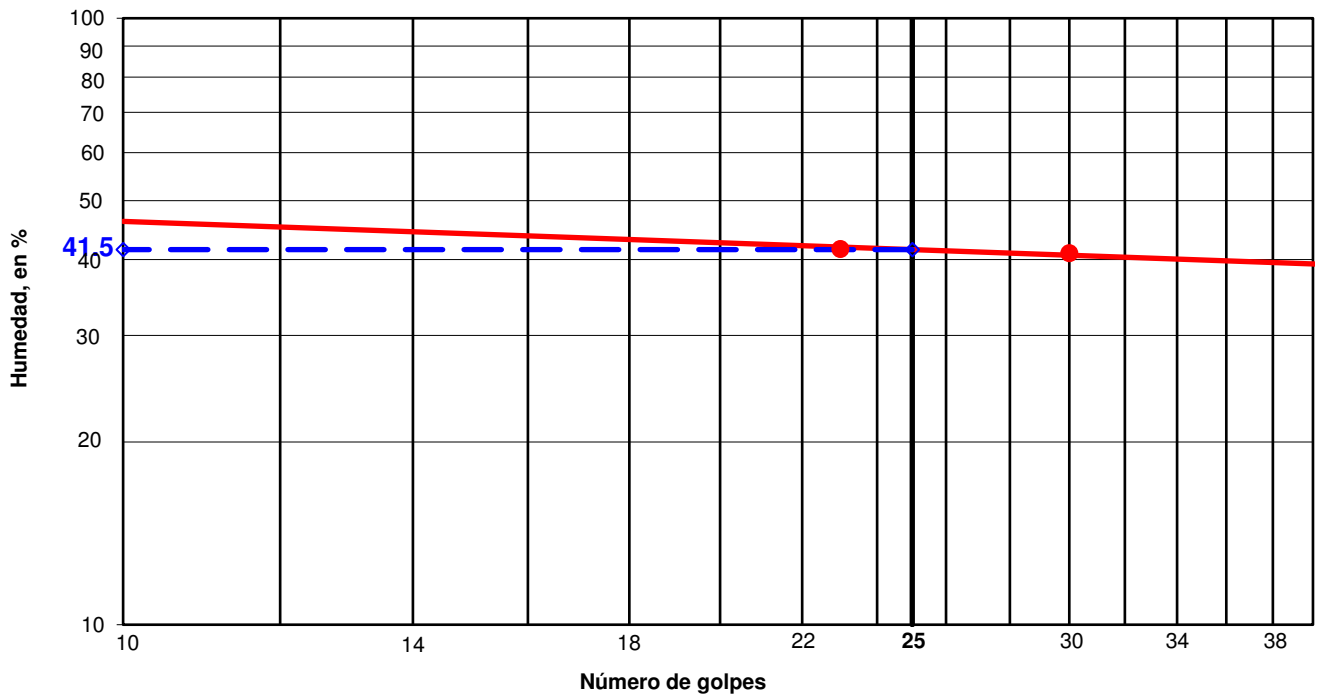
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-C.1 20.90-21.10 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**30**	**23**
Humedad, en %:	41.0	41.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 28.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	**41.5**
Límite plástico:	**28.3**
Índice de plasticidad:	**13.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

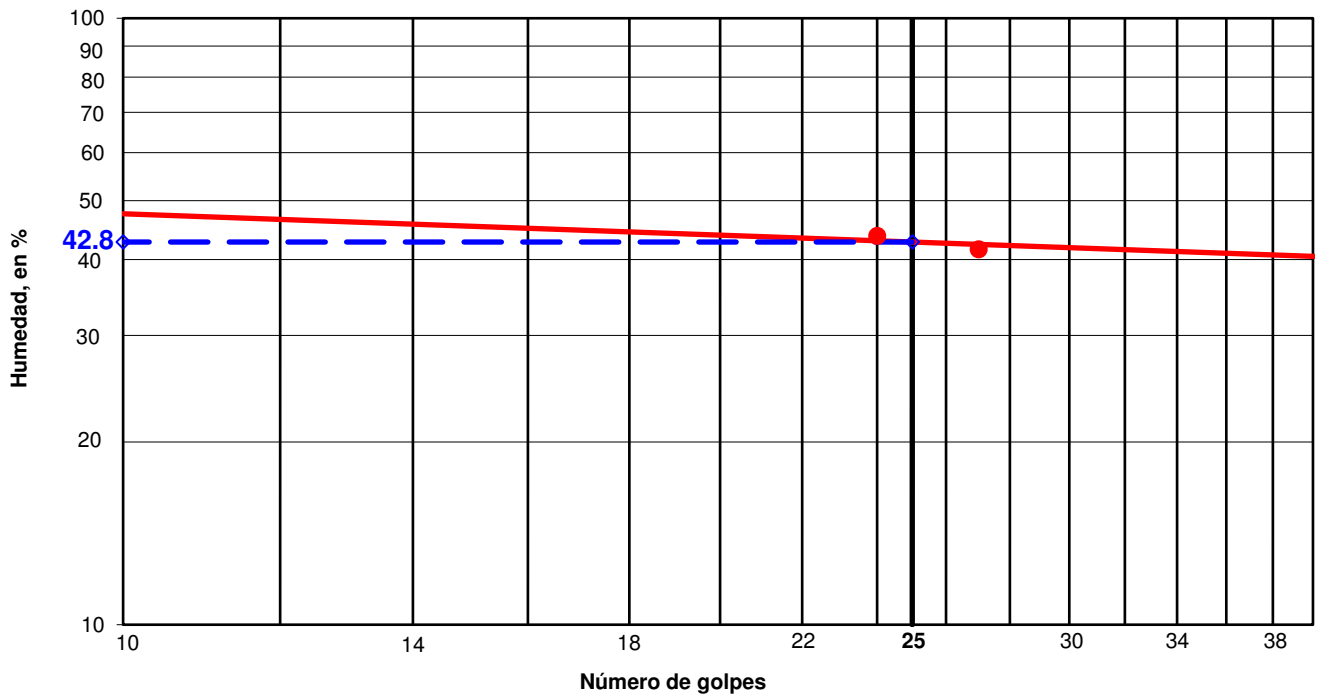
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-C.1 26.80-27.00 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**27**
Humedad, en %:	43.8	41.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**42.8**
Límite plástico:	**26.1**
Índice de plasticidad:	**16.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

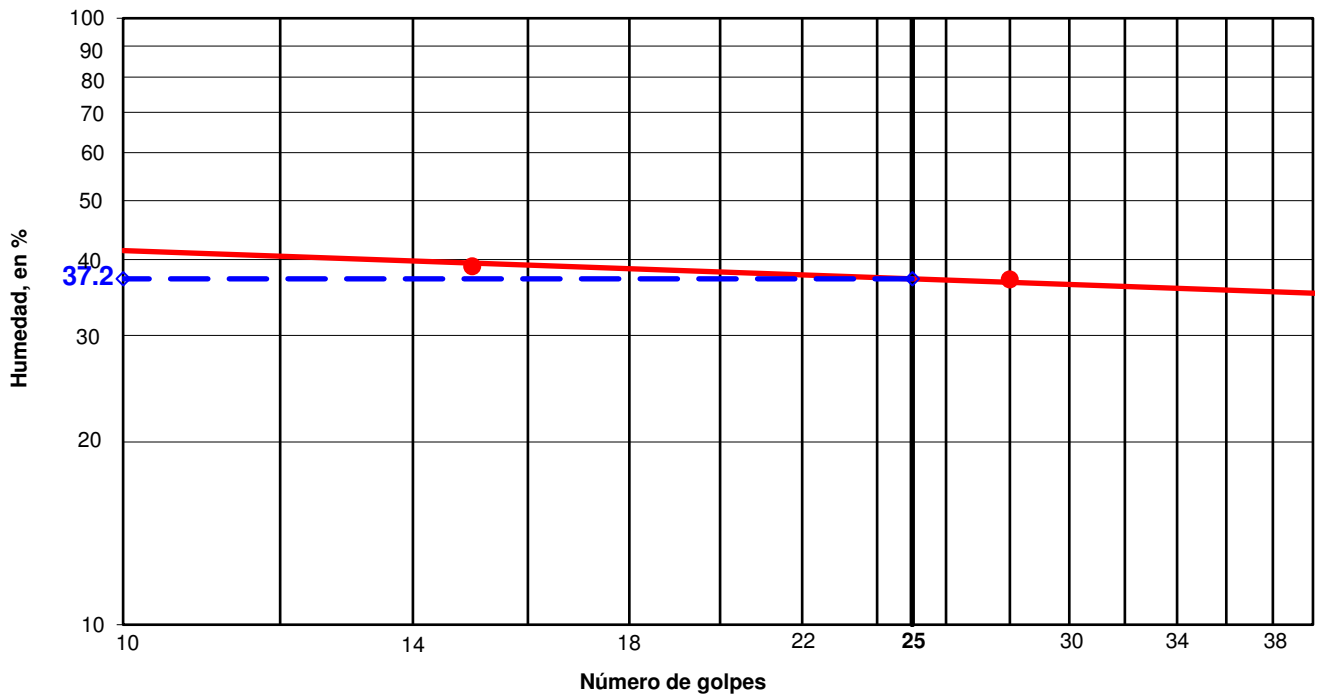
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-C.1 33.75-34.00 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**15**	**28**
Humedad, en %:	39.0	37.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 28.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**37.2**
Límite plástico:	**28.1**
Índice de plasticidad:	**9.1**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

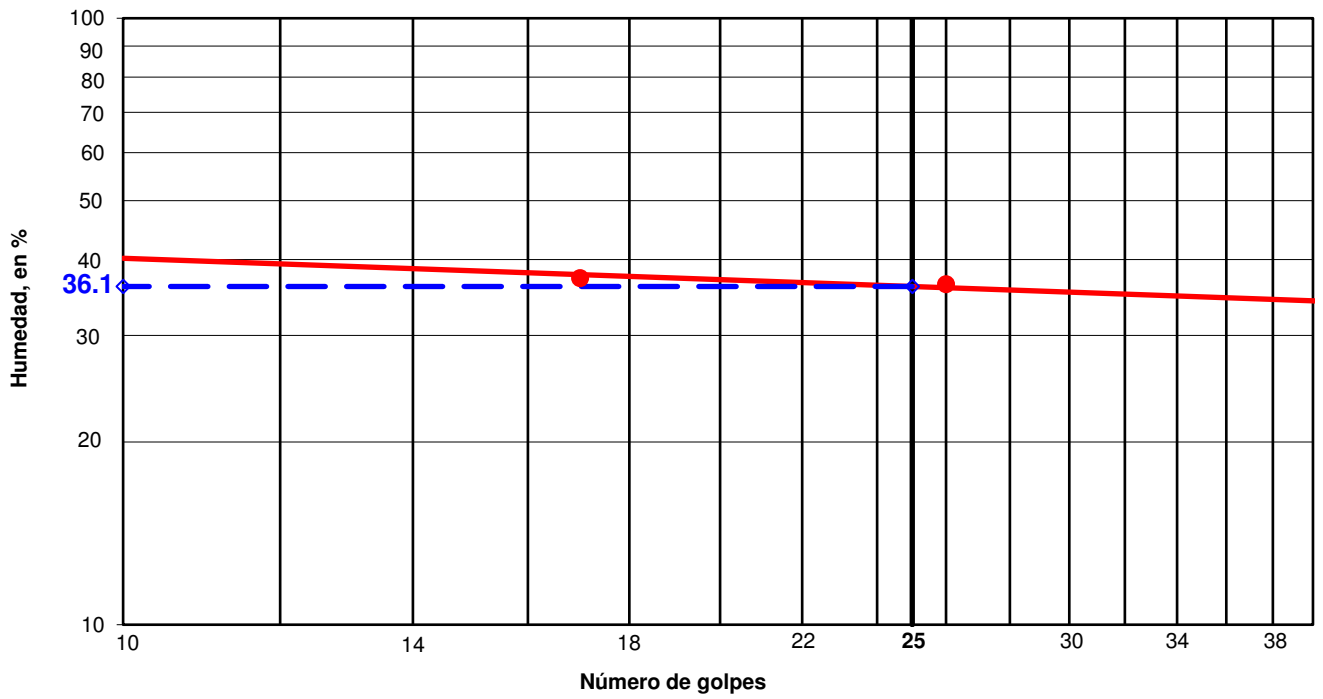
Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-C.1 36.10-36.40 TP
Fecha: 19 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**26**
Humedad, en %:	37.3	36.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.7

RESULTADOS:

Límite líquido:	**36.1**
Límite plástico:	**25.7**
Índice de plasticidad:	**10.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

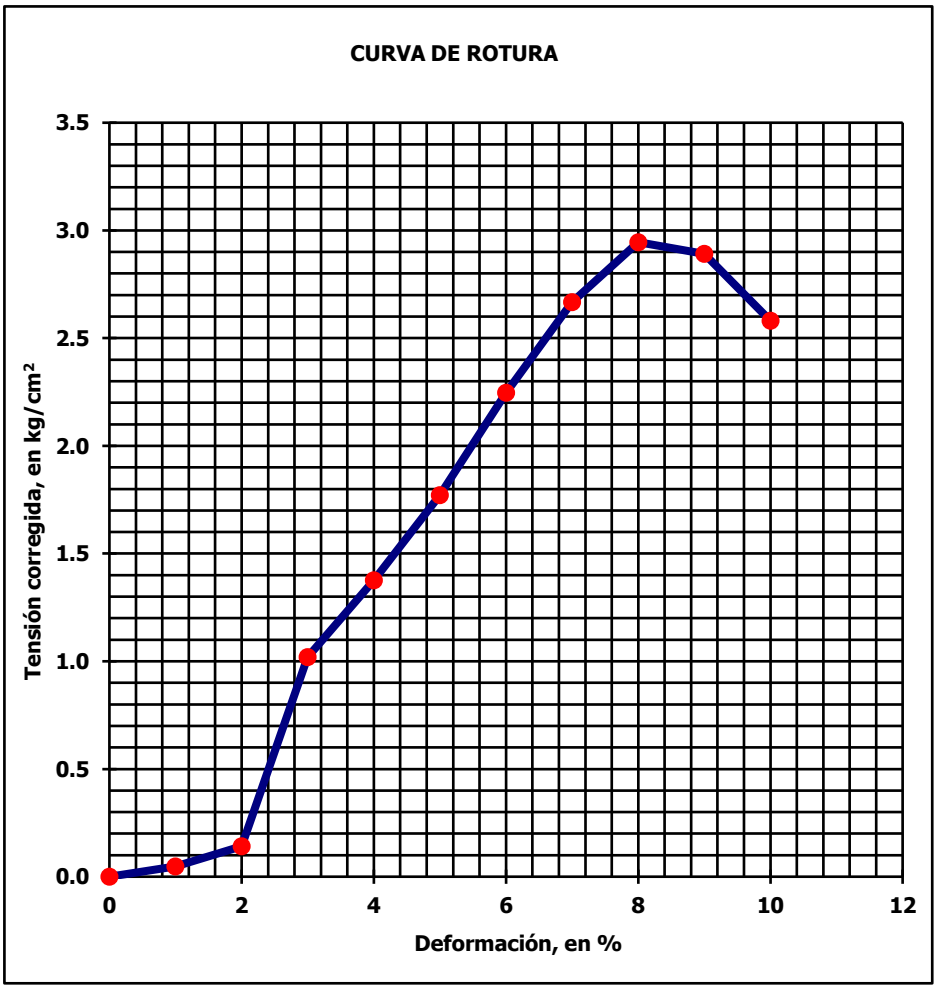
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.1 18.75-19.00 TP
Fecha: 20 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.3**	**14.6**	**13.6**	1.902	2.9
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**8.0**	**289**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.0
2	0.1
3	1.0
4	1.4
5	1.8
6	2.2
7	2.7
8	2.9
9	2.9
10	2.6



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

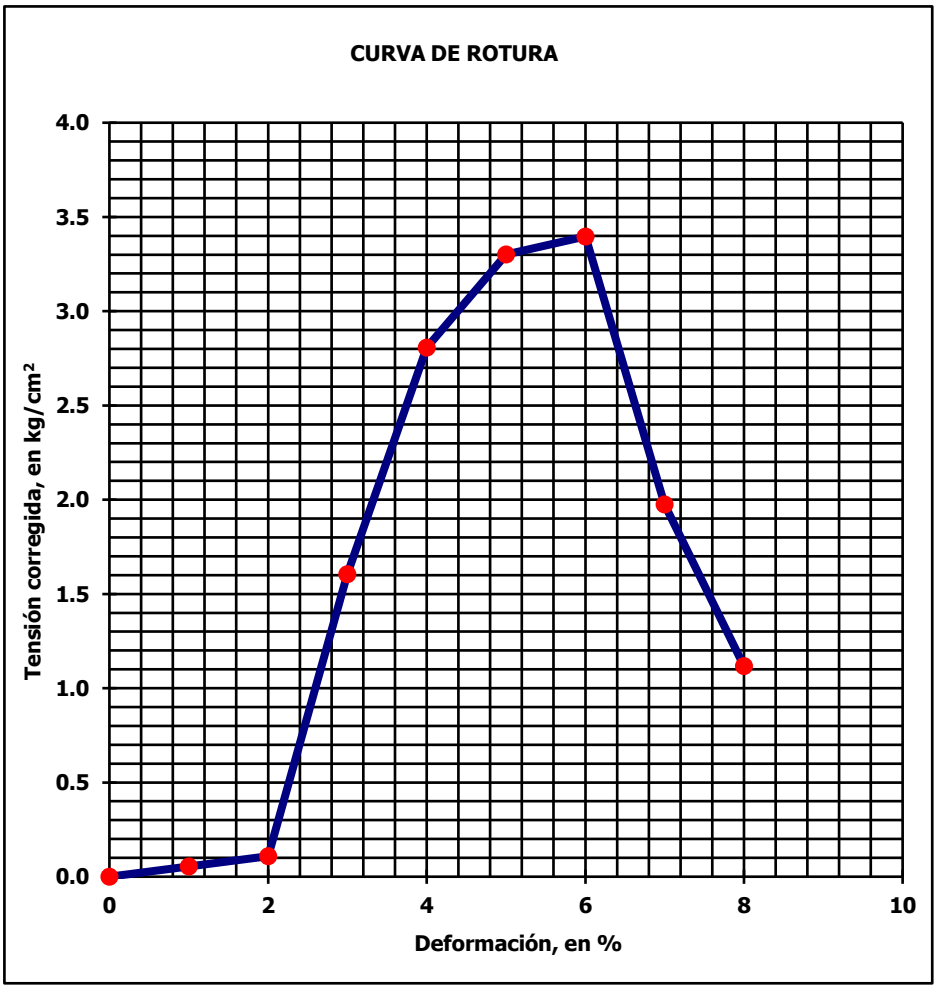
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.2 9.40-9.66 MI
Fecha: 20 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**6.8**	**13.8**	**11.7**	2.029	3.4
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.998	**6.0**	**333**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.1
2	0.1
3	1.6
4	2.8
5	3.3
6	3.4
7	2.0
8	1.1



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

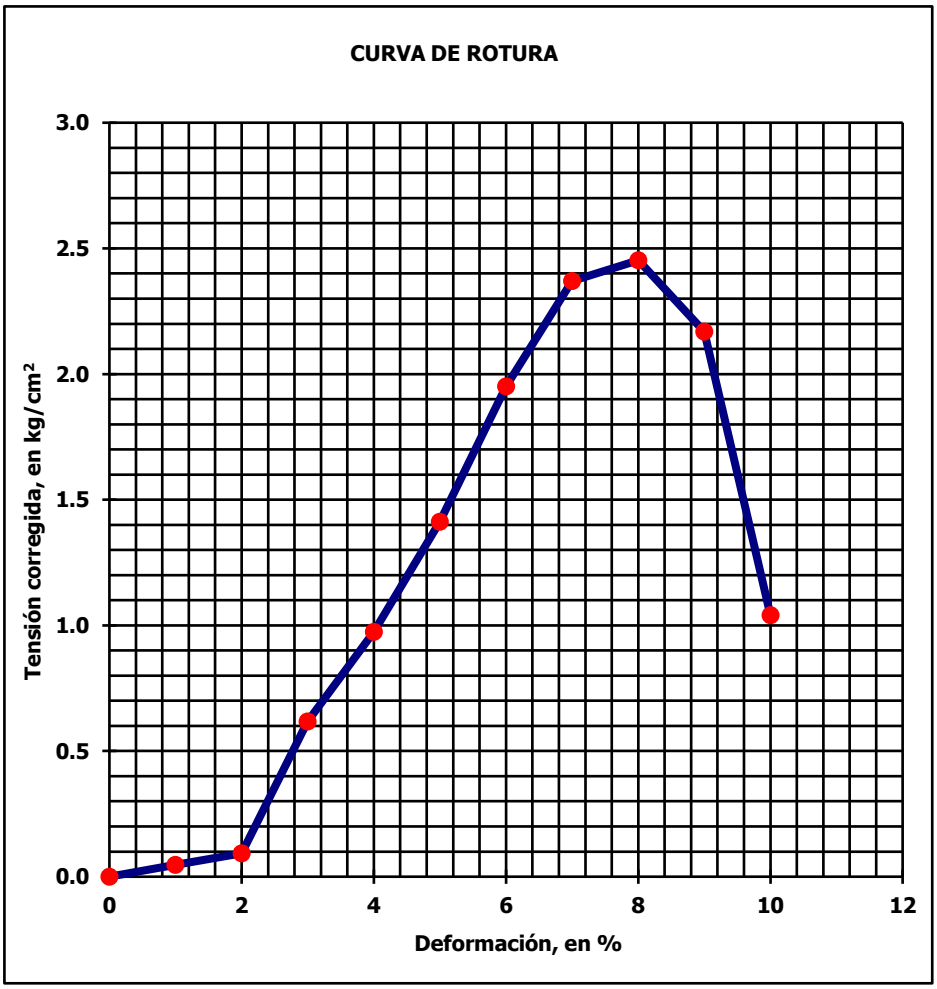
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-0.8 12.65-12.90 TP
Fecha: 20 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.3**	**13.2**	**16.6**	1.845	2.5
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.013	**8.0**	**241**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.0
2	0.1
3	0.6
4	1.0
5	1.4
6	2.0
7	2.4
8	2.5
9	2.2
10	1.0



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☑ Remoldeada ☐

Observaciones: La muestra es corta y no se puede tallar la probeta a la altura correcta del doble del diámetro.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

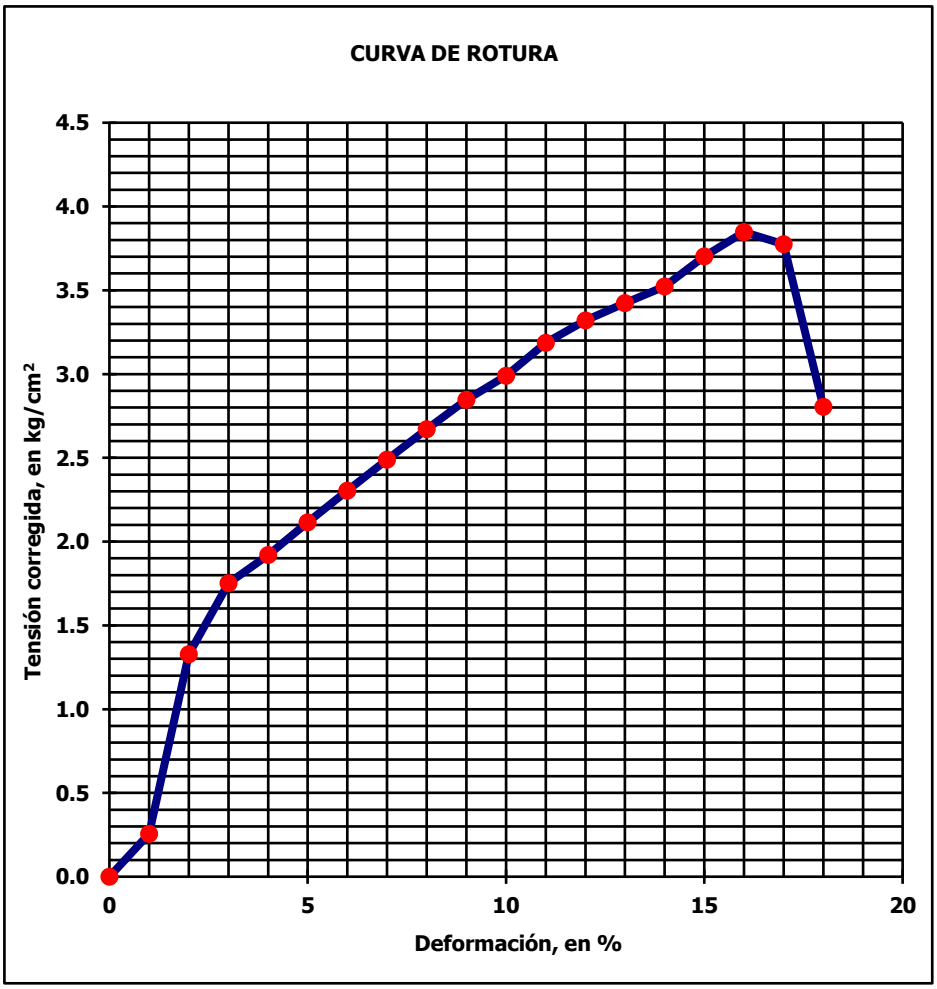
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 9.00-9.20 TP-1
Fecha: 28 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**6.3**	**13.2**	**14.9**	1.890	3.8
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.995	**16.0**	**377**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.3
2	1.3
3	1.8
4	1.9
5	2.1
6	2.3
7	2.5
8	2.7
9	2.8
10	3.0
11	3.2
12	3.3
13	3.4
14	3.5
15	3.7
16	3.8
17	3.8
18	2.8



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

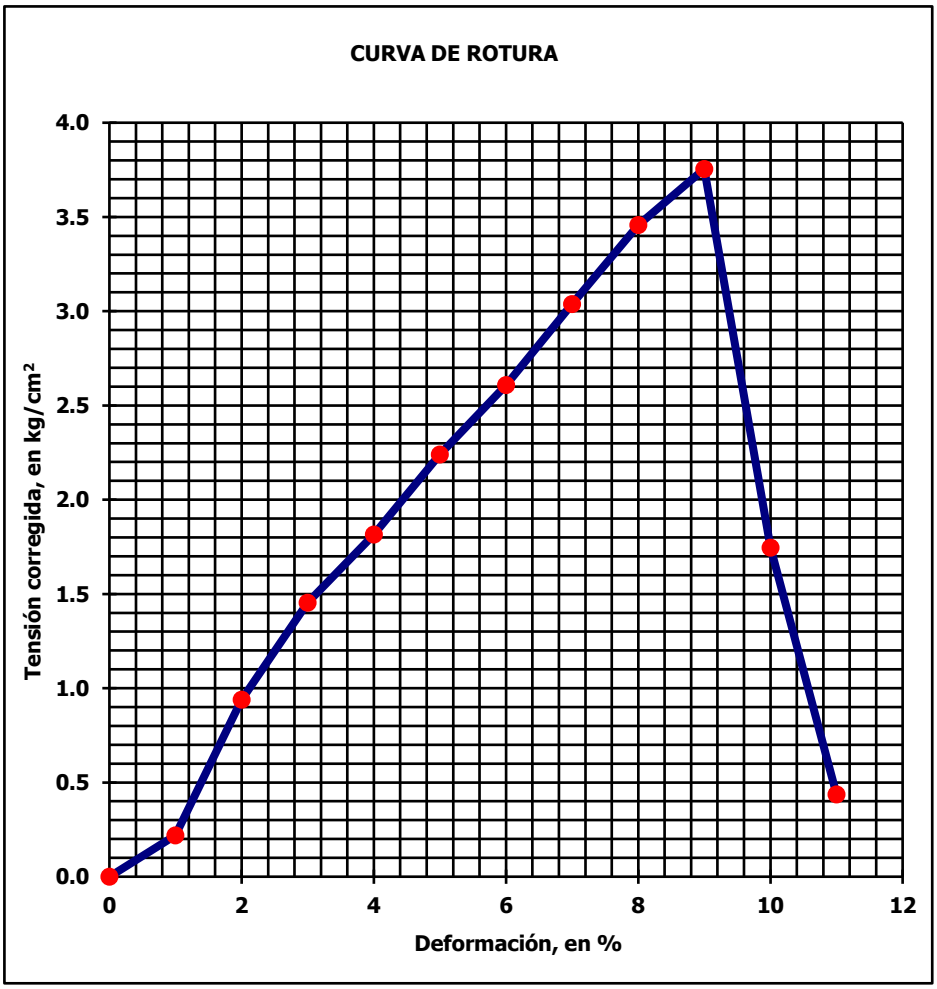
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 12.00-12.26 MI-3
Fecha: 28 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.2**	**14.4**	**13.5**	1.726	3.8
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**9.0**	**368**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.2
2	0.9
3	1.5
4	1.8
5	2.2
6	2.6
7	3.0
8	3.5
9	3.8
10	1.7
11	0.4



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☒ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

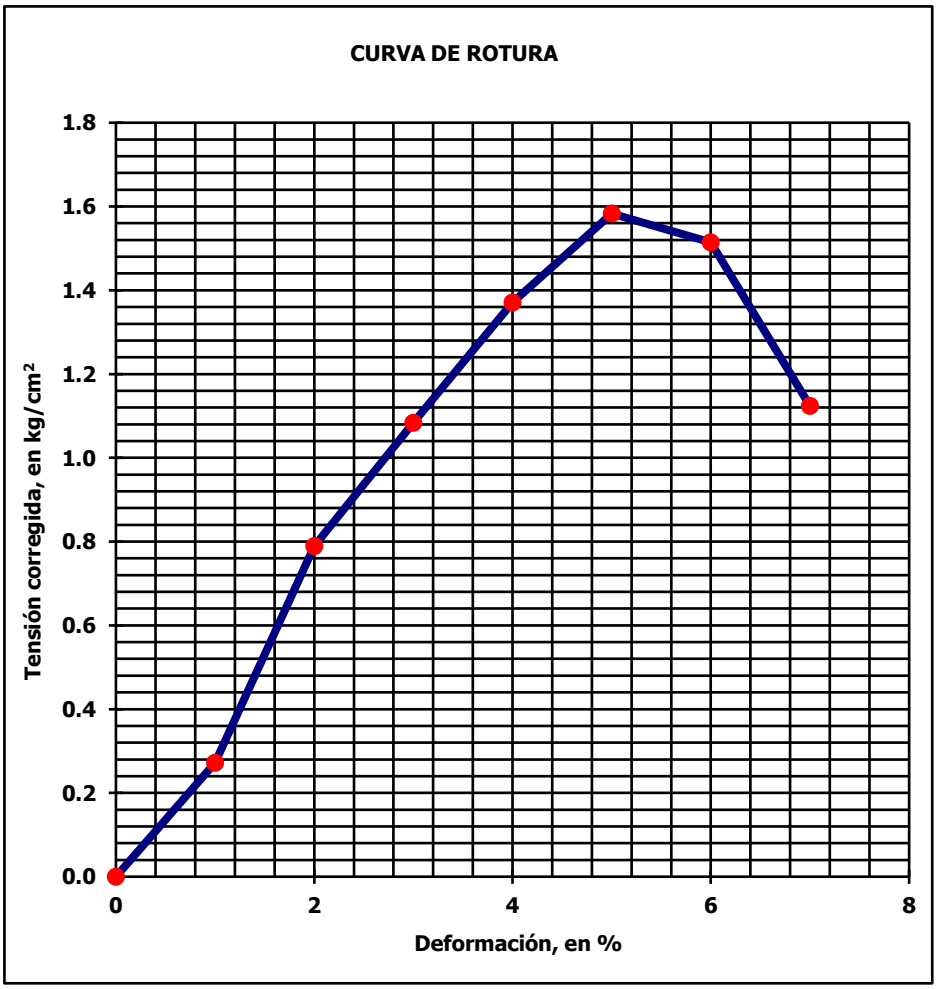
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 36.00-36.30 TP-9
Fecha: 28 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**8.3**	**15.4**	**21.6**	1.418	1.6
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.009	**5.0**	**155**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.3
2	0.8
3	1.1
4	1.4
5	1.6
6	1.5
7	1.1



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☑ Remoldeada ☐

Observaciones: La muestra es corta y no se puede tallar la probeta a la altura correcta del doble del diámetro.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

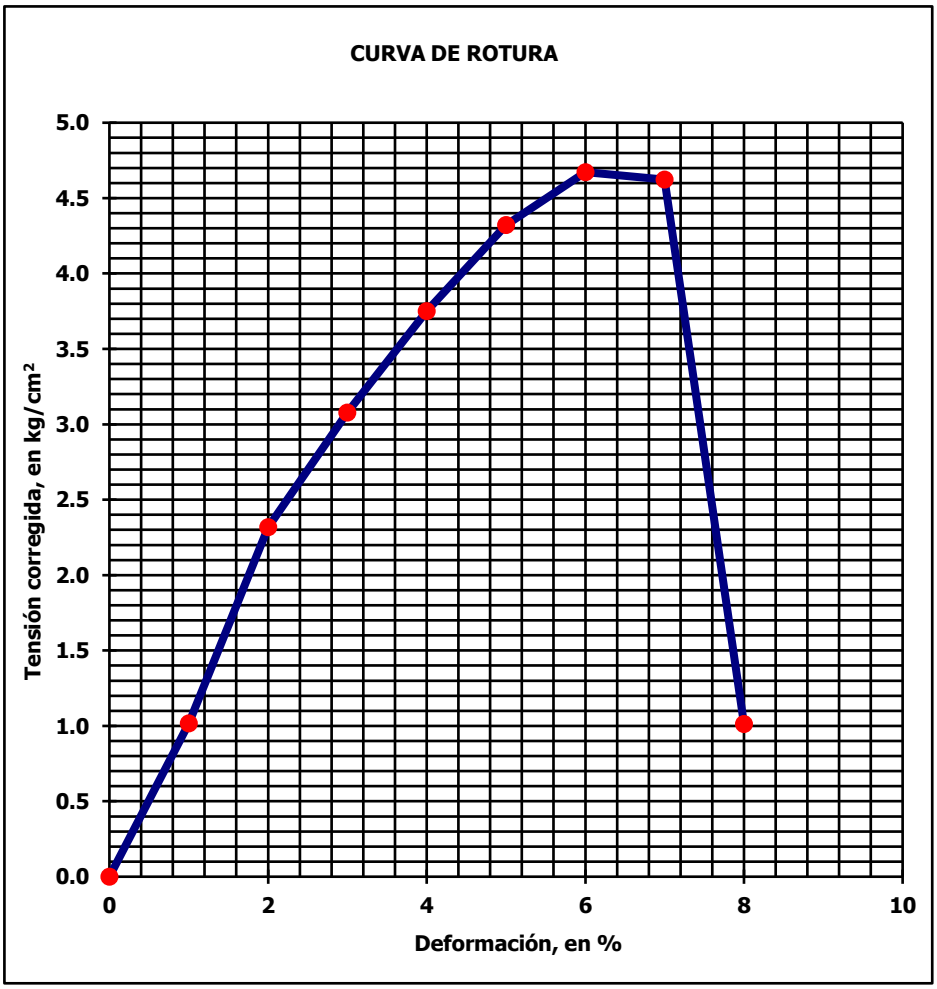
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 45.00-45.30 TP-12
Fecha: 28 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**8.3**	**15.6**	**13.5**	1.454	4.7
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.008	**6.0**	**458**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	1.0
2	2.3
3	3.1
4	3.8
5	4.3
6	4.7
7	4.6
8	1.0



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☒ Remoldeada ☐

Observaciones: La muestra es corta y no se puede tallar la probeta a la altura correcta del doble del diámetro.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

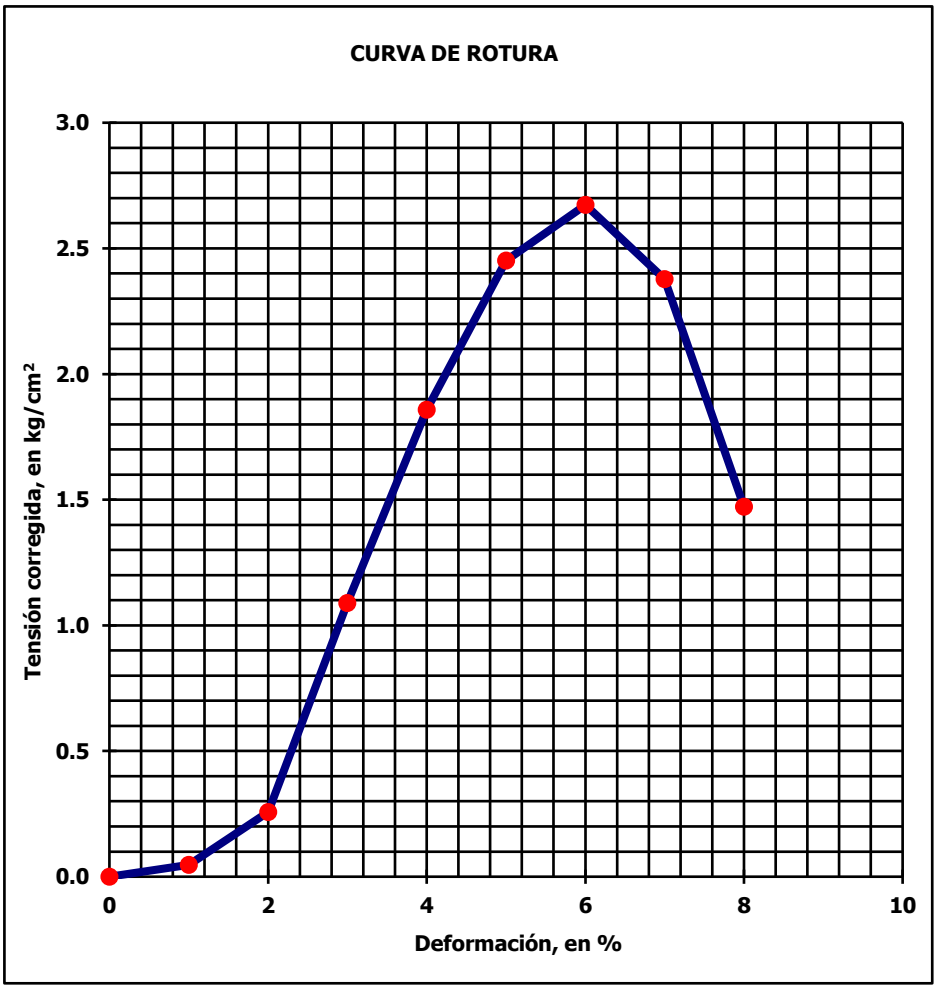
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 17.80-18.00 TP
Fecha: 20 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.3**	**14.6**	**14.9**	1.900	2.7
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**6.0**	**262**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.0
2	0.3
3	1.1
4	1.9
5	2.5
6	2.7
7	2.4
8	1.5



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada [X] Remoldeada [ ]

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

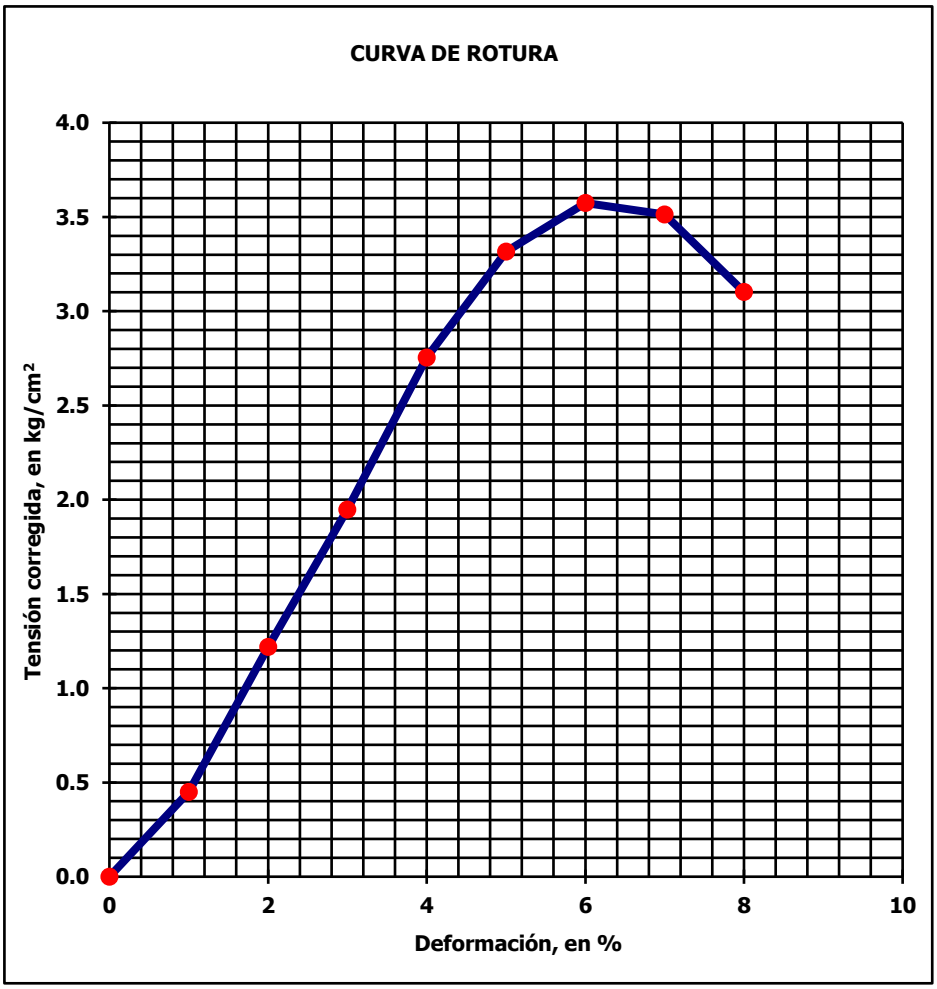
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 42.30-42.55 TP
Fecha: 20 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.3**	**14.7**	**14.0**	1.937	3.6
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.999	**6.0**	**350**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.4
2	1.2
3	1.9
4	2.8
5	3.3
6	3.6
7	3.5
8	3.1



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☑ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

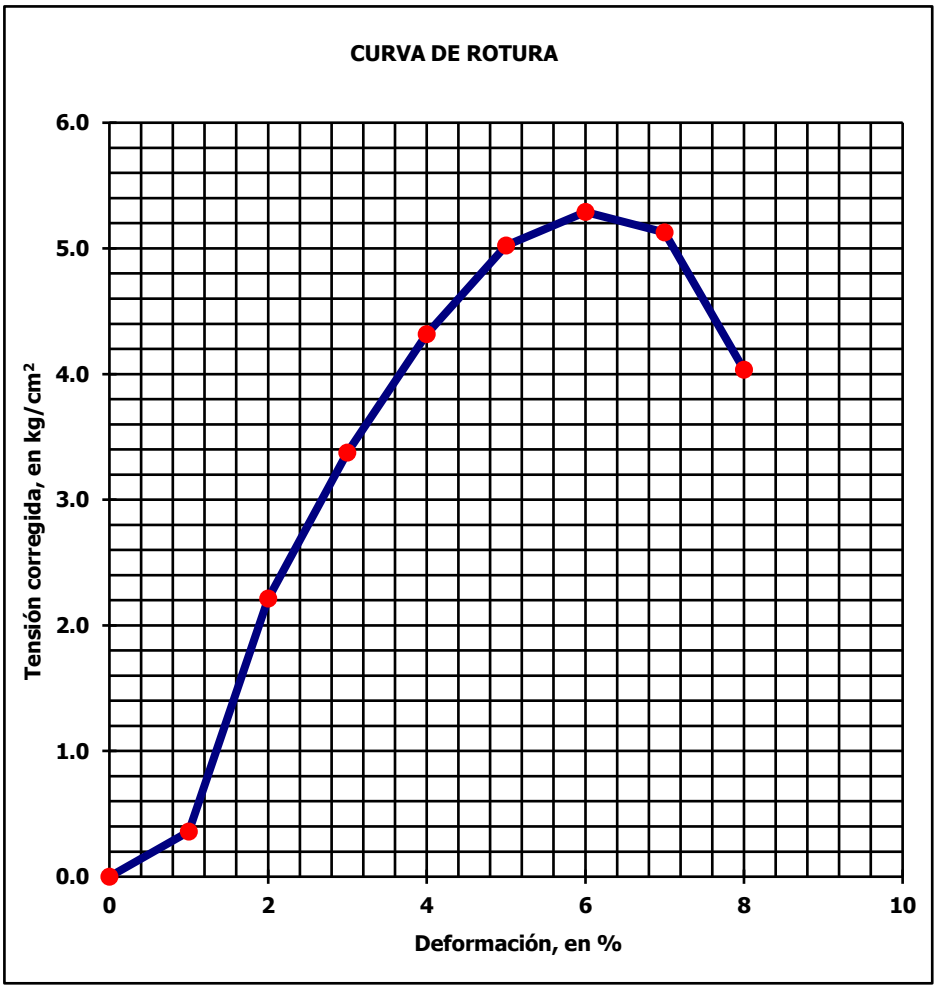
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 59.70-60.00 TP
Fecha: 20 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.5**	**14.8**	**23.2**	1.564	5.3
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.002	**6.0**	**519**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.4
2	2.2
3	3.4
4	4.3
5	5.0
6	5.3
7	5.1
8	4.0



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☑ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

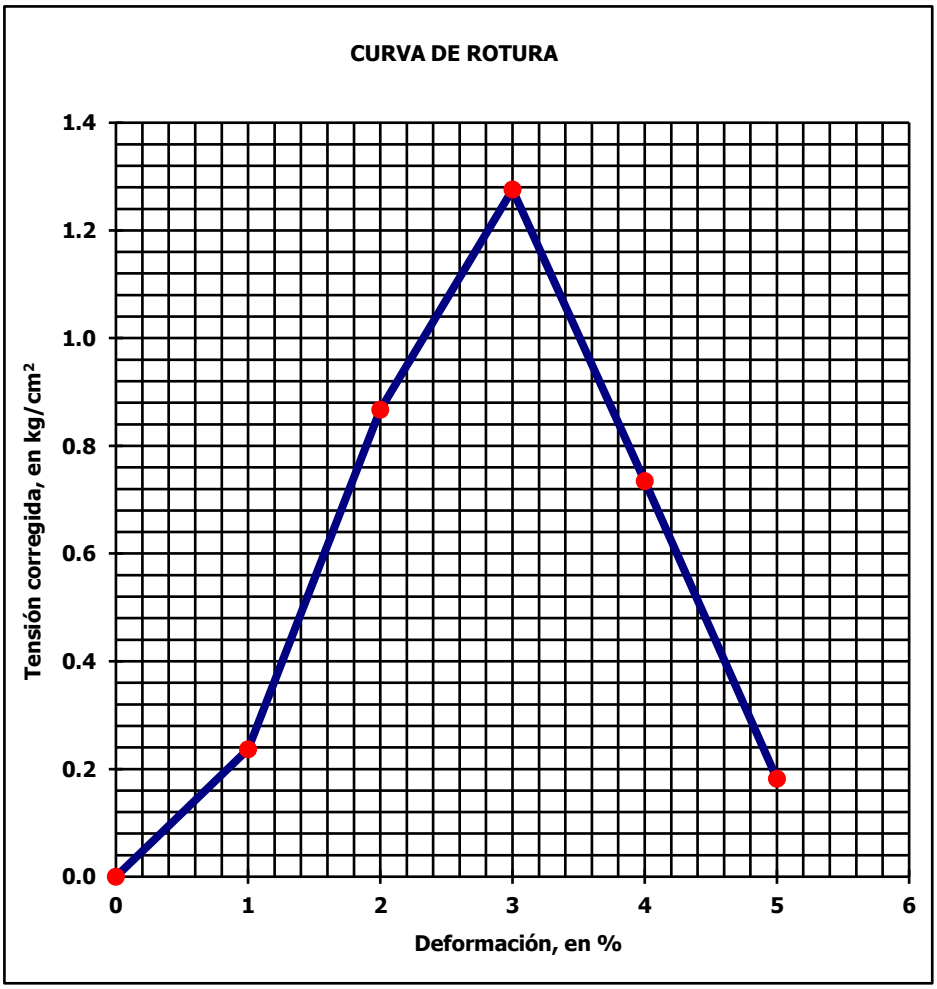
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-C.1 15.20-15.40 TP
Fecha: 20 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.3**	**14.7**	**13.1**	1.869	1.3
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.999	**3.0**	**125**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.2
2	0.9
3	1.3
4	0.7
5	0.2



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

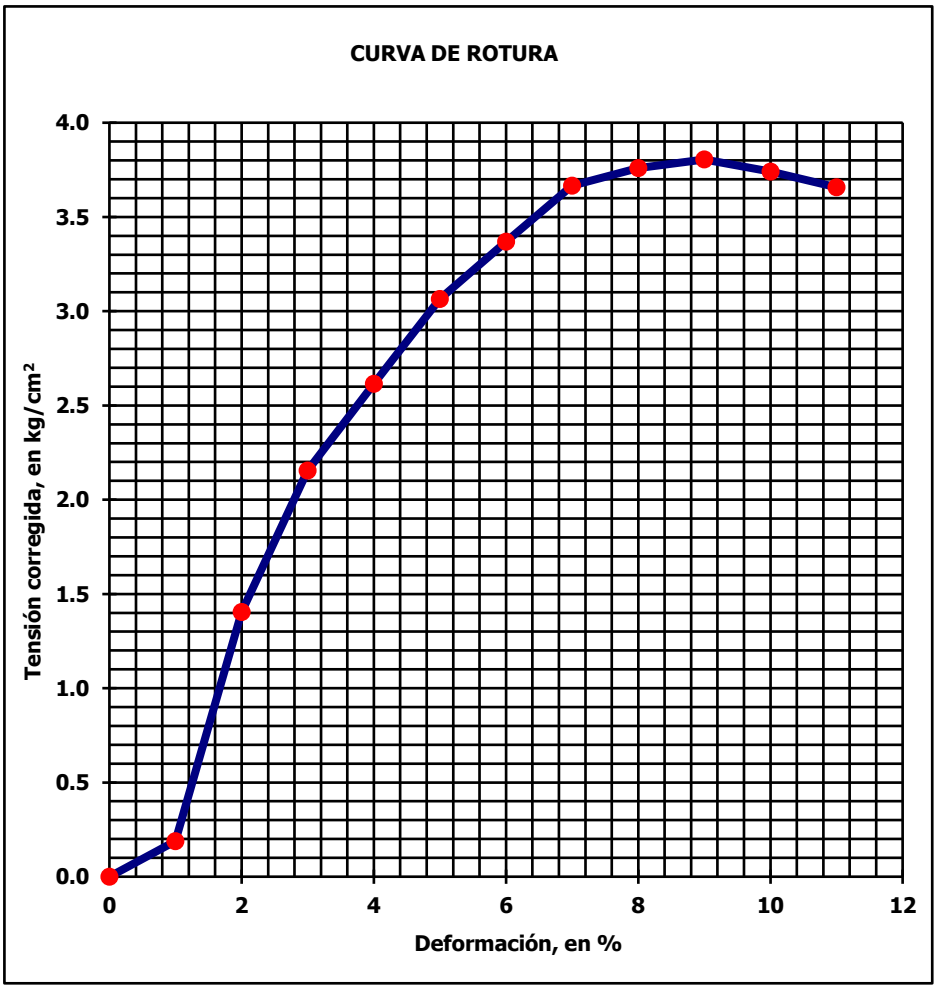
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-C.1 20.90-21.10 TP
Fecha: 20 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.3**	**14.6**	**13.5**	1.986	3.8
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**9.0**	**373**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.2
2	1.4
3	2.2
4	2.6
5	3.1
6	3.4
7	3.7
8	3.8
9	3.8
10	3.7
11	3.7



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☒ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 9.00-9.25 MI
Fecha: 17 de octubre de 2023

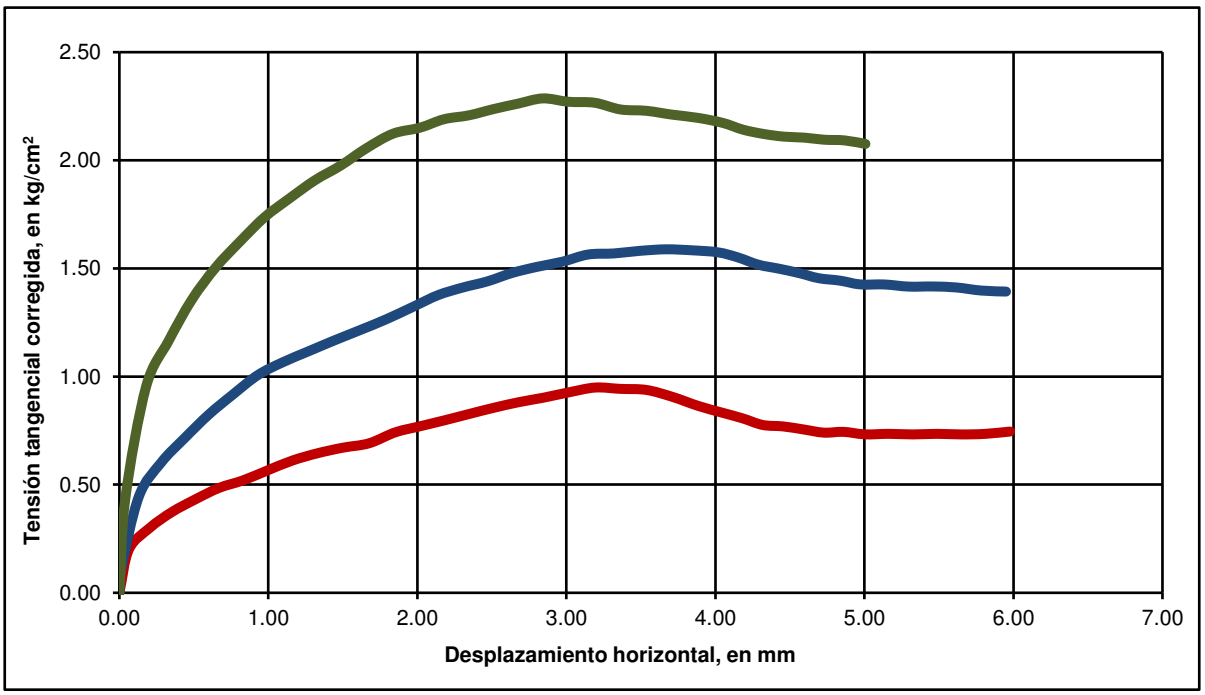
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada **Velocidad de rotura, en mm/min:** 0.500
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y no drenado (CU)

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	13.6	13.8	13.5
Humedad final, en %	21.3	18.5	16.7
Densidad húmeda, en g/cm^3	2.189	2.135	2.108
Densidad seca, en g/cm^3	1.805	1.802	1.806
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**3.19**	**3.67**	**2.84**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.09	2.21	3.23
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	0.95	1.59	2.29
Tensiones normales corregidas, en kPa	**107**	**216**	**317**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**93**	**156**	**224**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**31.90**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.25**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

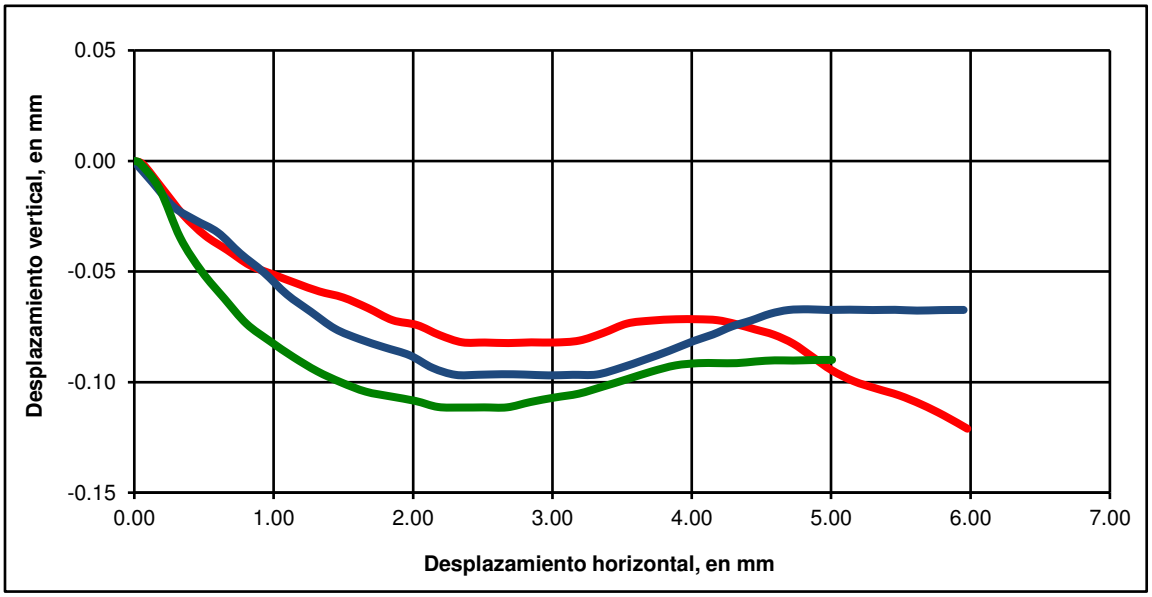
Muestra: ST-8.1 9.00-9.25 MI
Fecha: 17 de octubre de 2023

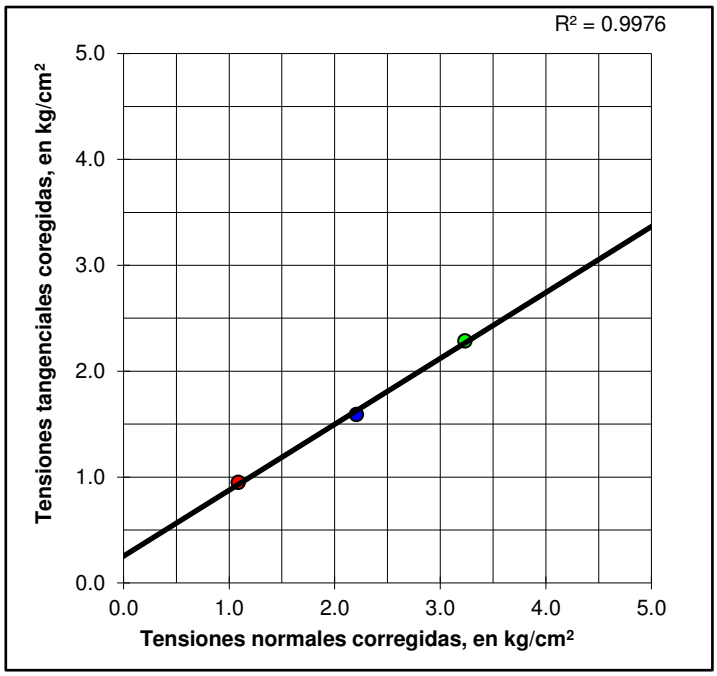
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 53.70-54.00 TP
Fecha: 3 de octubre de 2023

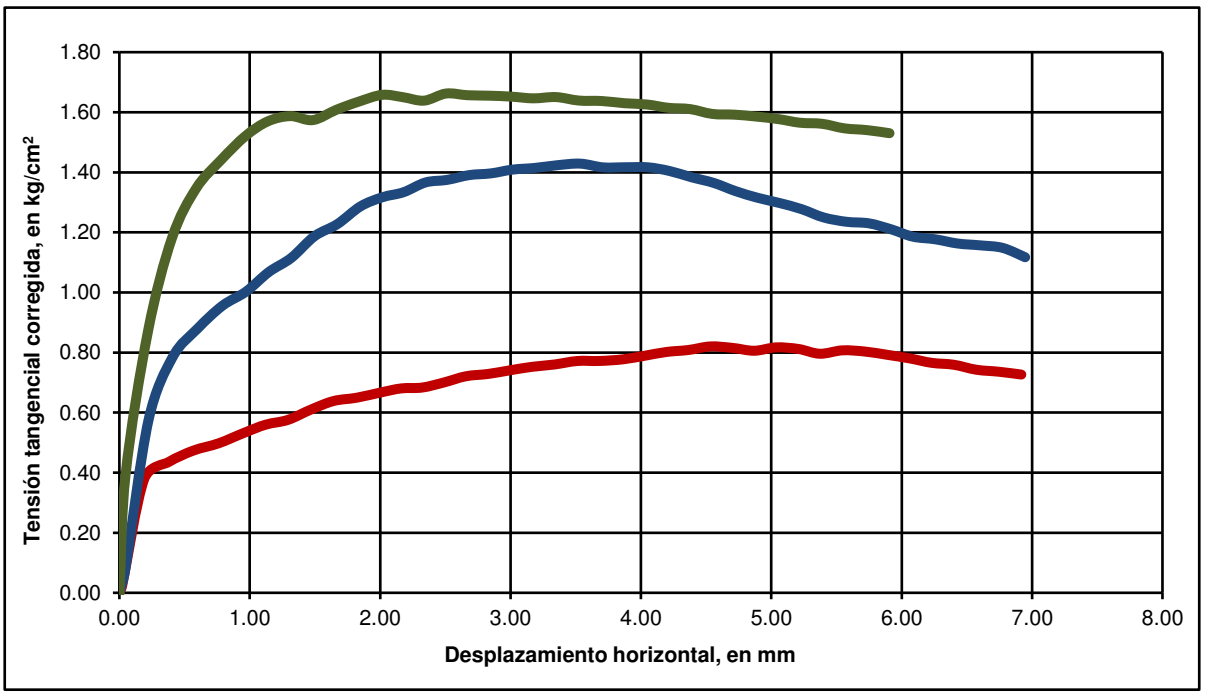
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y no drenado (CU)
Velocidad de rotura, en mm/min: 0.500

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	22.7	22.5	22.7
Humedad final, en %	33.6	30.7	29.8
Densidad húmeda, en g/cm^3	1.825	1.917	1.694
Densidad seca, en g/cm^3	1.366	1.467	1.306
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**4.53**	**3.53**	**2.50**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.13	2.20	3.20
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	0.82	1.43	1.66
Tensiones normales corregidas, en kPa	**111**	**216**	**314**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**80**	**140**	**163**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**22.18**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.42**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

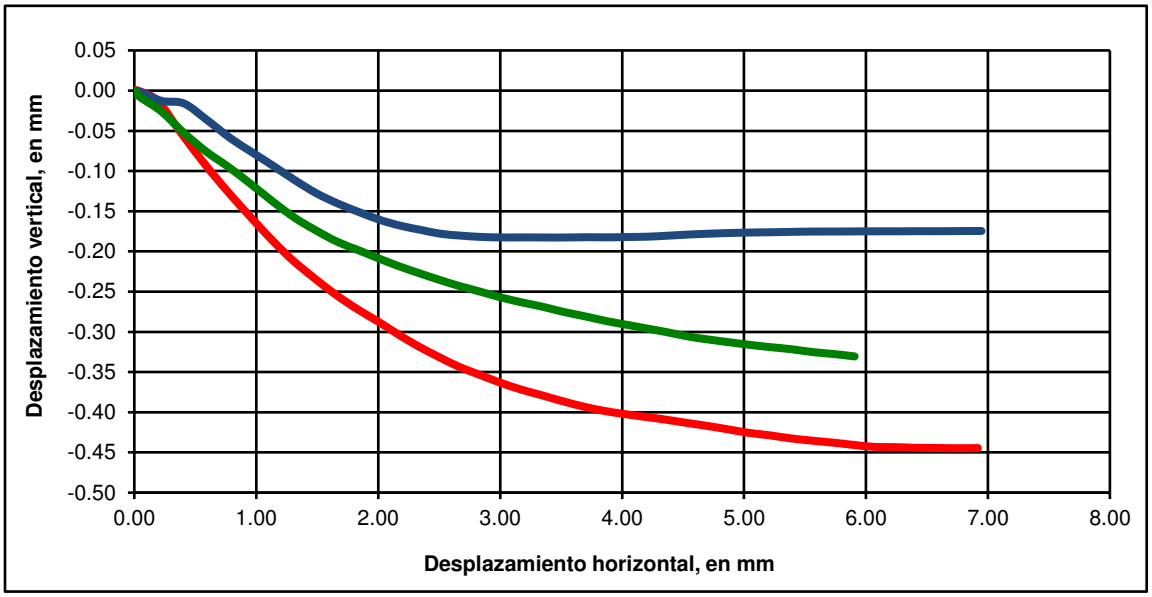
Muestra: ST-8.1 53.70-54.00 TP
Fecha: 3 de octubre de 2023

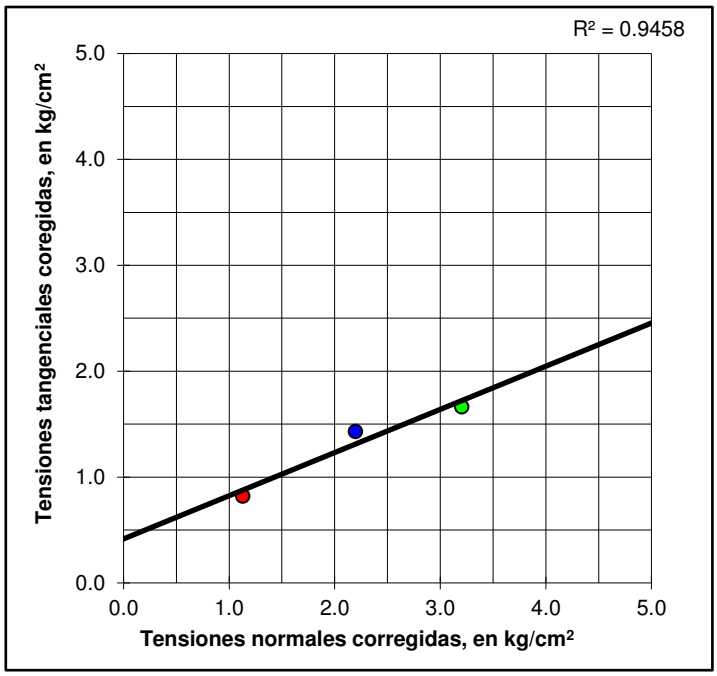
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-0.8 12.65-12.90 TP
Fecha: 5 de octubre de 2023

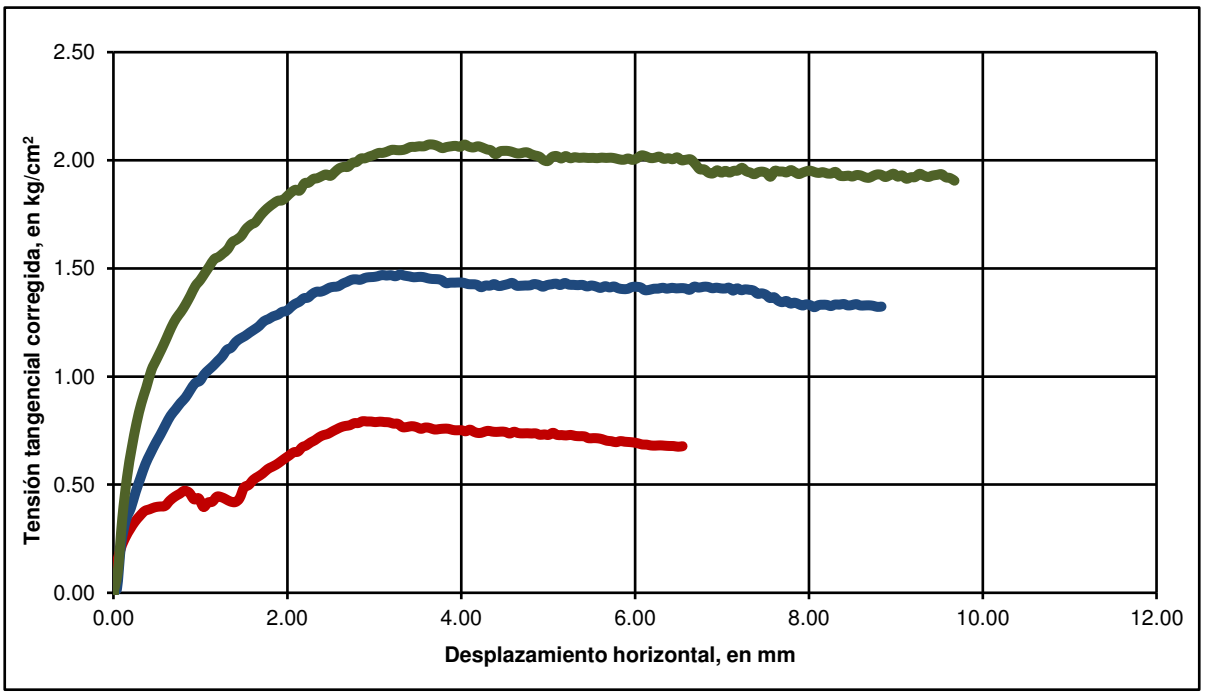
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada **Velocidad de rotura, en mm/min:** 0.050
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y drenado (CD)

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	14.2	14.3	14.4
Humedad final, en %	17.2	16.7	15.4
Densidad húmeda, en g/cm^3	2.011	1.999	1.976
Densidad seca, en g/cm^3	1.716	1.713	1.712
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**2.87**	**3.30**	**3.63**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.08	2.18	3.31
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	0.79	1.47	2.07
Tensiones normales corregidas, en kPa	**106**	**214**	**324**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**78**	**144**	**203**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**29.88**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.19**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

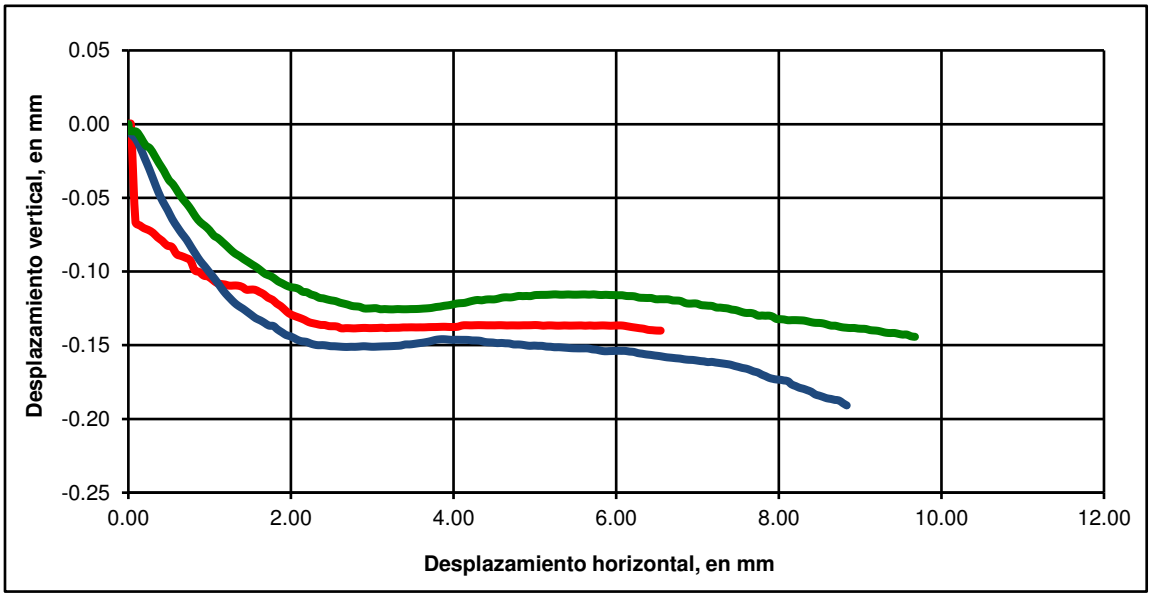
Muestra: ST-0.8 12.65-12.90 TP
Fecha: 5 de octubre de 2023

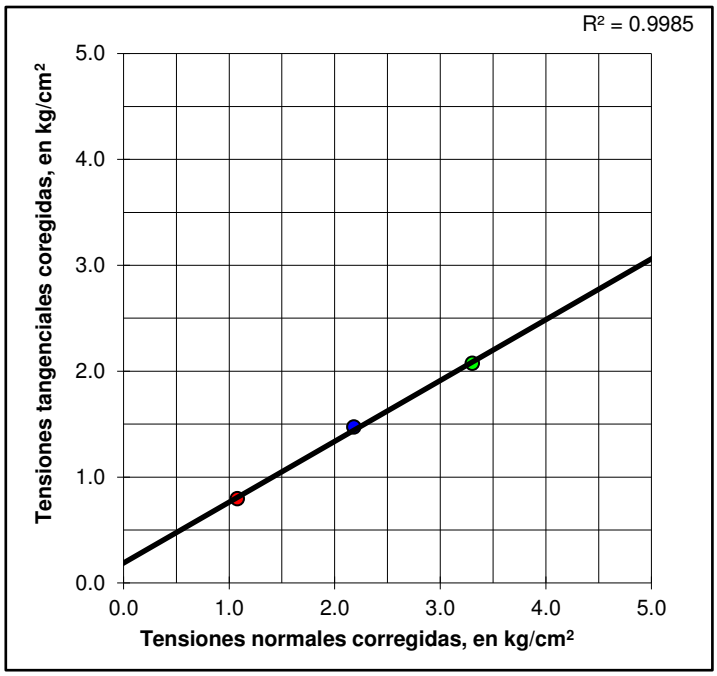
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 6.00-6.55 MI-2
Fecha: 10 de octubre de 2023

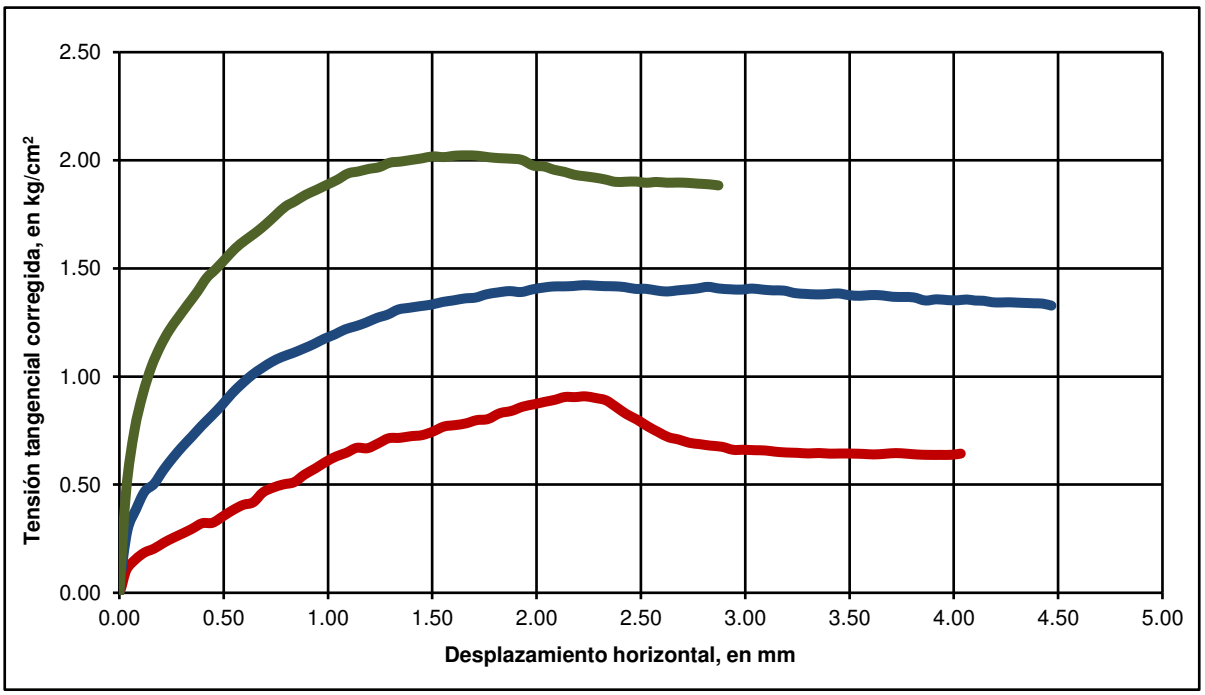
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y drenado (CD)
Velocidad de rotura, en mm/min: 0.050

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	15.0	15.1	15.1
Humedad final, en %	23.8	22.7	21.0
Densidad húmeda, en g/cm^3	2.184	2.162	2.133
Densidad seca, en g/cm^3	1.764	1.762	1.763
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**2.23**	**2.22**	**1.66**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.06	2.12	3.13
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	0.91	1.42	2.02
Tensiones normales corregidas, en kPa	**104**	**208**	**307**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**89**	**140**	**198**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**28.25**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.32**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

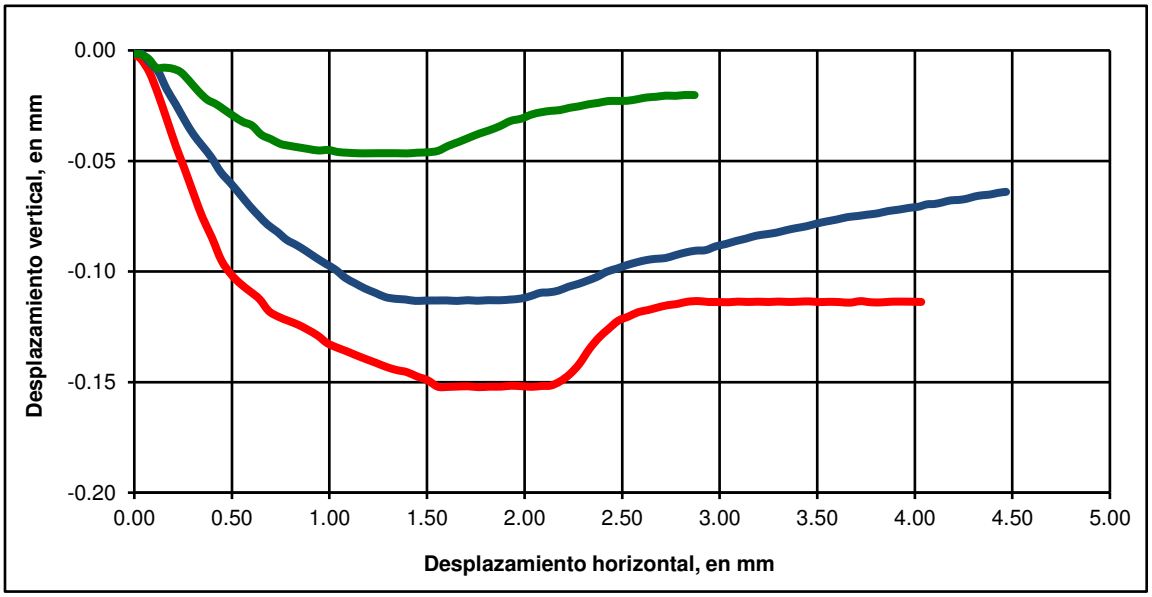
Muestra: ST-7.1 6.00-6.55 MI-2
Fecha: 10 de octubre de 2023

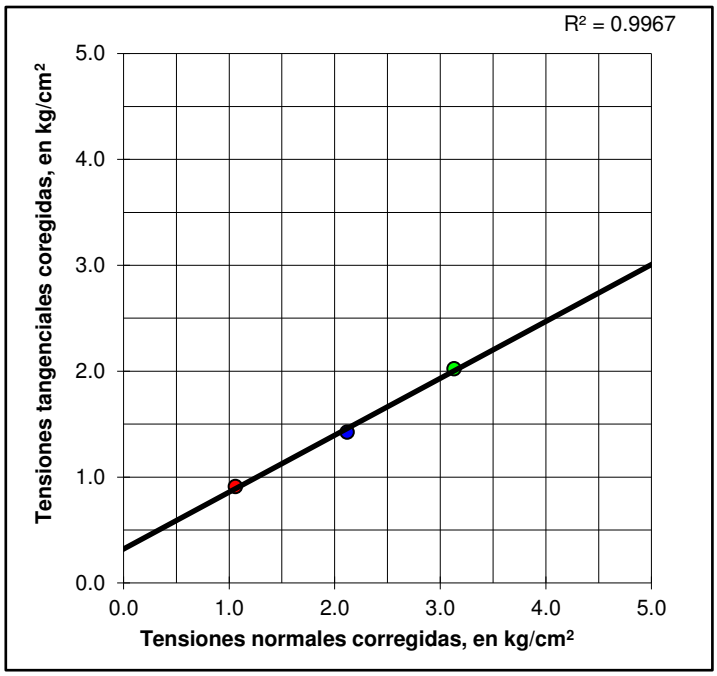
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 3.00-3.60 MI
Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

Diámetro de la probeta, en mm:	50.5	Humedad inicial, en %:	10.2
Altura de la probeta, en mm:	20.0	Humedad final, en %:	17.0
Area de la probeta, en cm^2:	20.03	Densidad seca, en g/cm^3:	1.592
Volumen de la probeta, en cm^3:	40.06	**Indice de poros inicial:**	**0.549**
Peso específico del suelo, en g/cm^3:	**2.466**	**Indice de poros final:**	**0.487**

Presión, en kg/cm^2	Lecturas, en mm Parcial	Difer.	Altura de poros He	Índice de poros e	Porosidad n
0.0	0.000	-	0.709	0.549	0.354
0.1	0.000	0.000	0.709	0.549	0.354
0.2	0.016	-0.016	0.707	0.548	0.354
0.4	0.033	-0.033	0.706	0.546	0.353
0.8	0.052	-0.052	0.704	0.545	0.353
1.6	0.135	-0.135	0.695	0.539	0.350
3.0	0.330	-0.330	0.676	0.523	0.344
6.0	0.622	-0.622	0.647	0.501	0.334
12.0	0.929	-0.929	0.616	0.477	0.323
3.0	0.876	-0.876	0.621	0.481	0.325
0.8	0.831	-0.831	0.626	0.485	0.326
0.2	0.801	-0.801	0.629	0.487	0.327

Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

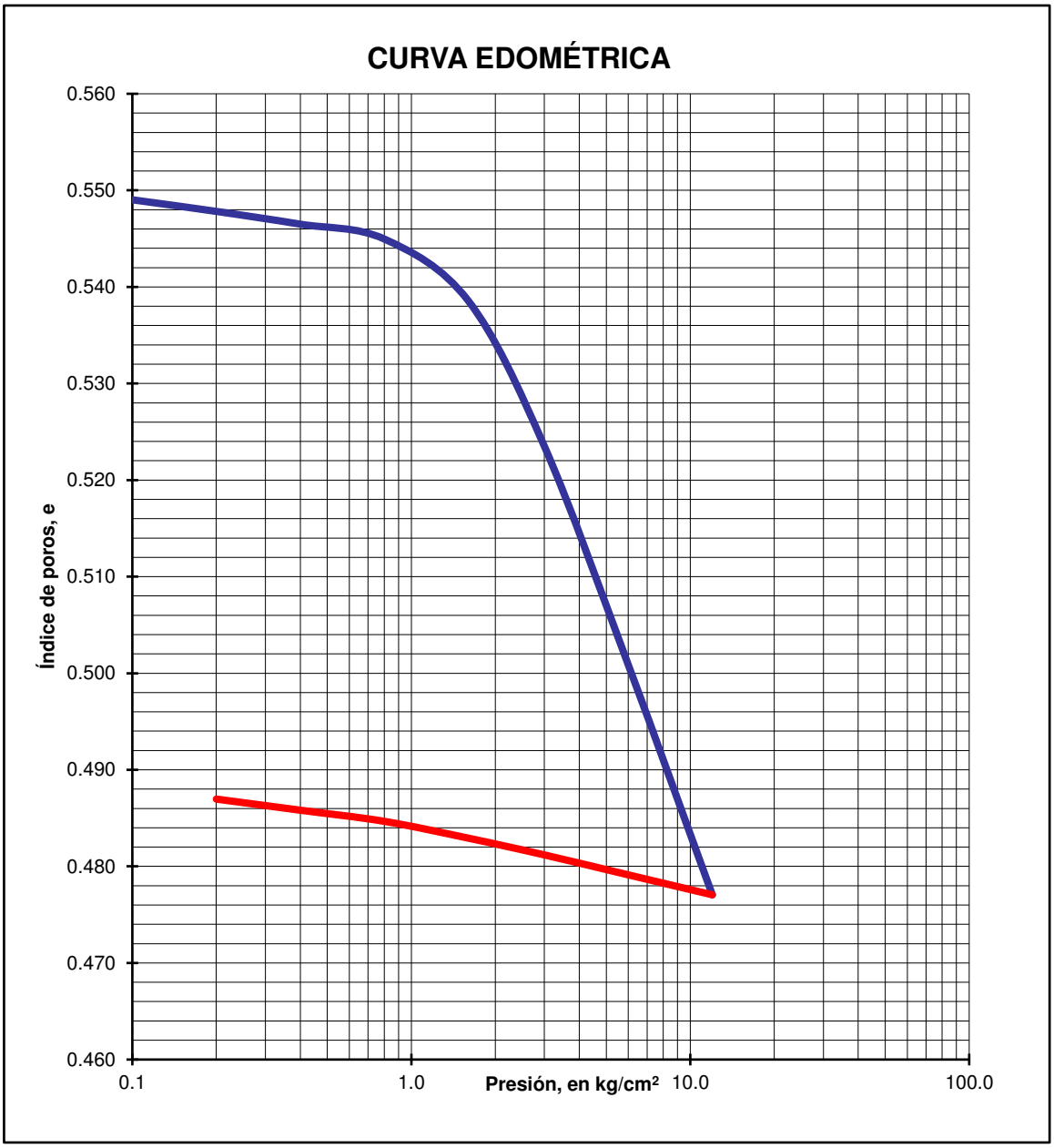
Muestra: ST-8.1 3.00-3.60 MI
Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

REPRESENTACIONES GRÁFICAS



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 3.00-3.60 MI

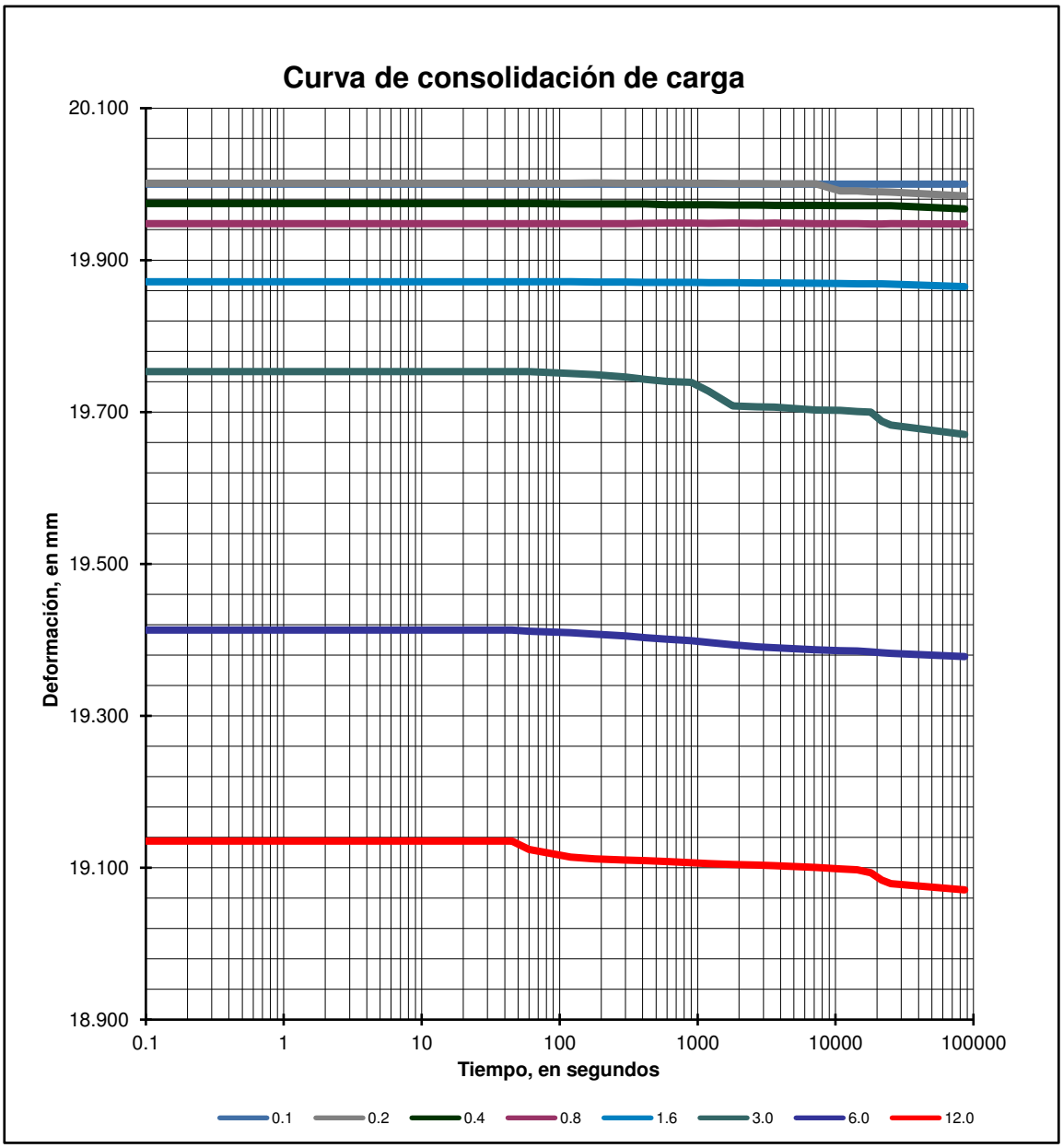
Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

REPRESENTACIONES GRÁFICAS



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 3.00-3.60 MI

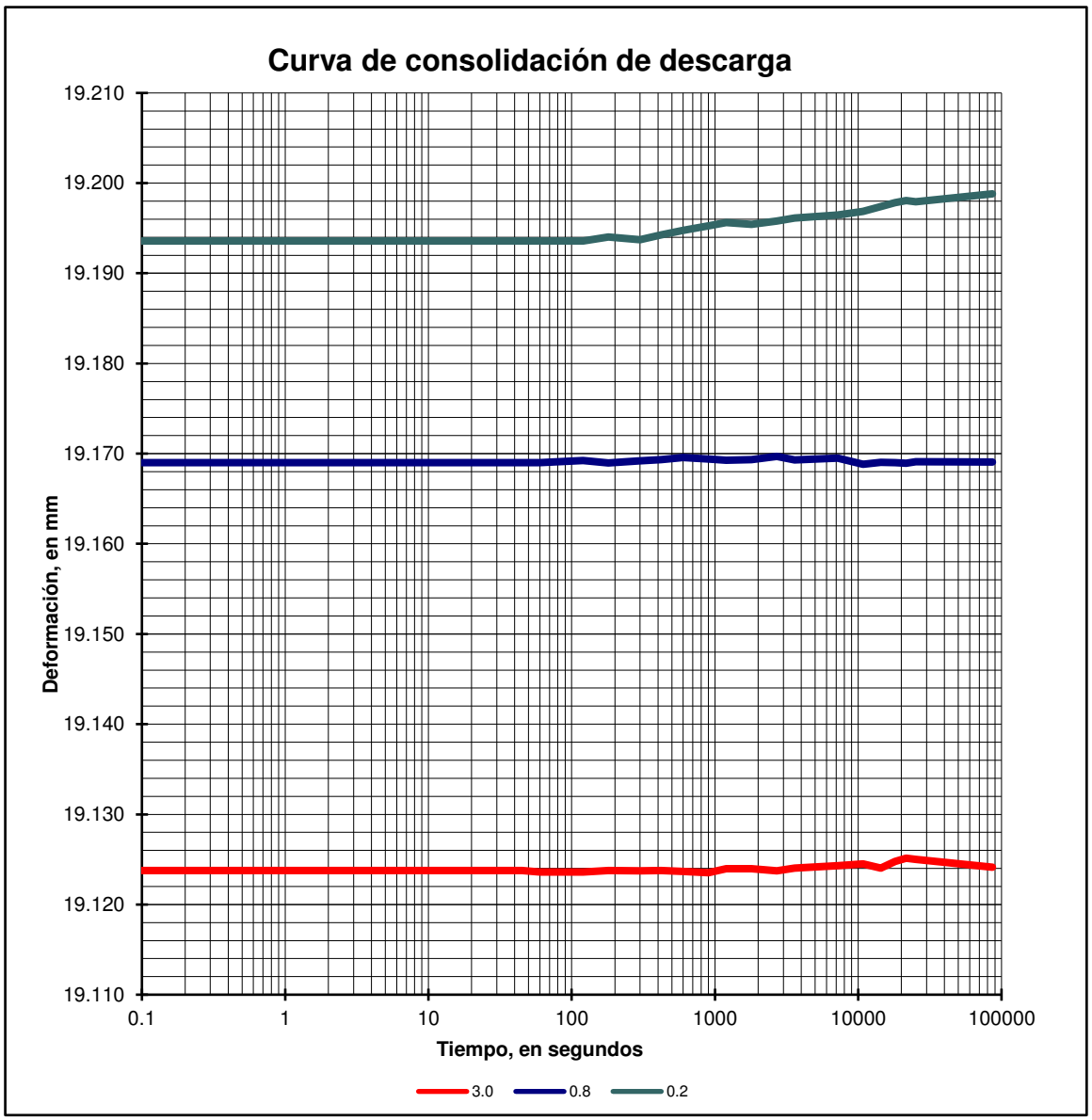
Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

REPRESENTACIONES GRÁFICAS



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 3.00-3.60 MI

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

Datos de las curvas de consolidación

	Lectura de los potenciómetros en mm de los escalones de carga y descarga										
Tiempo en segundos	**0.1**	**0.2**	**0.4**	**0.8**	**1.6**	**3.0**	**6.0**	**12.0**	**3.0**	**0.8**	**0.2**
0.1	20.000	20.001	19.974	19.948	19.872	19.753	19.413	19.135	19.124	19.169	19.194
15	20.000	20.001	19.974	19.948	19.872	19.753	19.413	19.135	19.124	19.169	19.194
45	20.000	20.001	19.974	19.948	19.872	19.753	19.413	19.135	19.124	19.169	19.194
60	20.000	20.001	19.974	19.948	19.872	19.753	19.411	19.124	19.124	19.169	19.194
120	20.000	20.001	19.974	19.948	19.872	19.751	19.409	19.114	19.124	19.169	19.194
180	20.000	20.002	19.974	19.948	19.871	19.749	19.408	19.112	19.124	19.169	19.194
300	20.000	20.001	19.974	19.948	19.871	19.746	19.405	19.110	19.124	19.169	19.194
420	20.000	20.001	19.974	19.948	19.871	19.743	19.403	19.109	19.124	19.169	19.194
600	20.000	20.002	19.973	19.949	19.871	19.740	19.401	19.108	19.124	19.170	19.195
900	20.000	20.001	19.973	19.949	19.871	19.739	19.399	19.106	19.124	19.169	19.195
1200	20.000	20.001	19.973	19.948	19.870	19.727	19.396	19.106	19.124	19.169	19.196
1800	20.000	20.001	19.972	19.949	19.870	19.708	19.393	19.104	19.124	19.169	19.195
2700	20.000	20.001	19.972	19.949	19.870	19.707	19.391	19.103	19.124	19.170	19.196
3600	20.000	20.000	19.972	19.949	19.870	19.706	19.389	19.103	19.124	19.169	19.196
7200	20.000	20.000	19.972	19.948	19.870	19.703	19.387	19.101	19.124	19.170	19.196
10800	20.000	19.991	19.972	19.948	19.869	19.702	19.386	19.098	19.125	19.169	19.197
14400	20.000	19.991	19.972	19.948	19.869	19.701	19.385	19.097	19.124	19.169	19.197
18000	20.000	19.990	19.972	19.948	19.869	19.700	19.384	19.093	19.125	19.169	19.198
21600	20.000	19.990	19.972	19.948	19.869	19.688	19.383	19.084	19.125	19.169	19.198
25200	20.000	19.990	19.971	19.948	19.868	19.683	19.382	19.079	19.125	19.169	19.198
86400	20.000	19.984	19.967	19.948	19.865	19.670	19.378	19.071	19.124	19.169	19.199

Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GED-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-0.8 12.65-12.90 TP
Fecha: 25 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

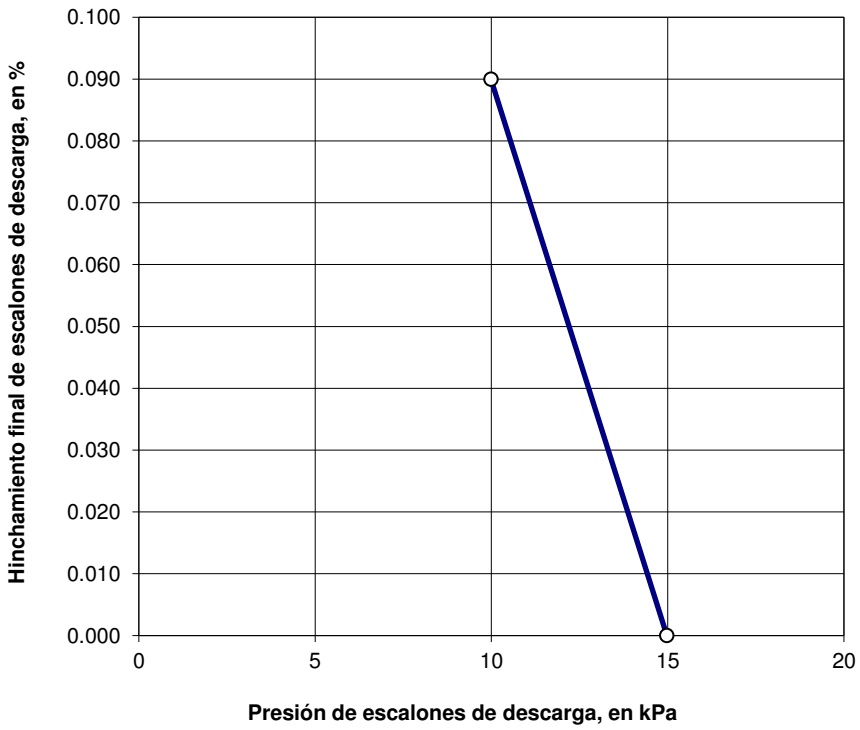
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	13.9
Humedad final, en %	21.0
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.638

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.2
Presión de hinchamiento, en kPa	**15**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
15	0.000
10	0.090



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 20.70-21.00 TP-4
Fecha: 29 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

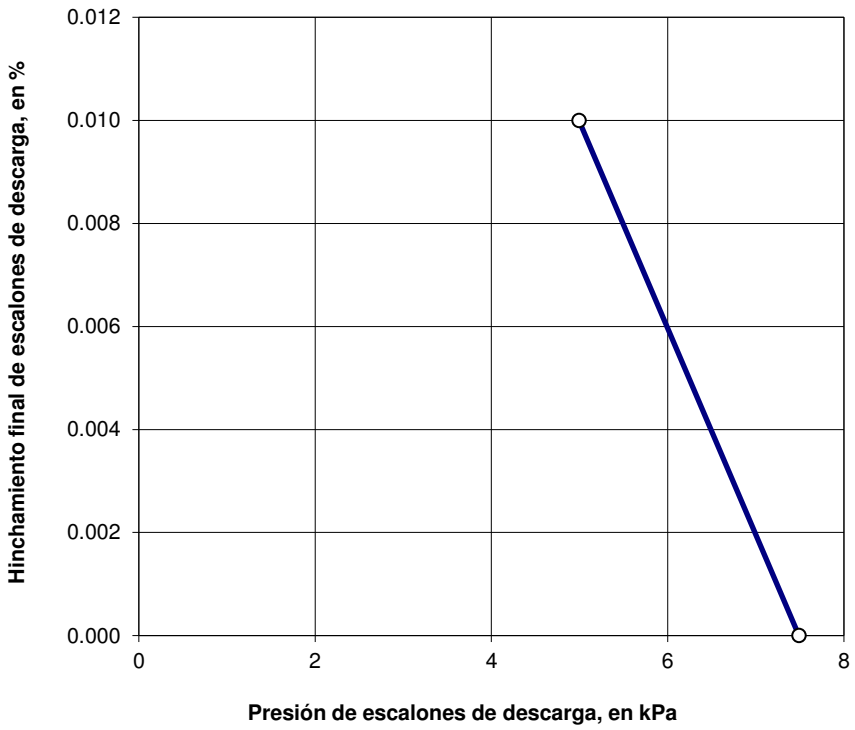
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	14.9
Humedad final, en %	19.8
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.761

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.1
Presión de hinchamiento, en kPa	**7**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
7	0.000
5	0.010



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 39.10-39.40 TP
Fecha: 29 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

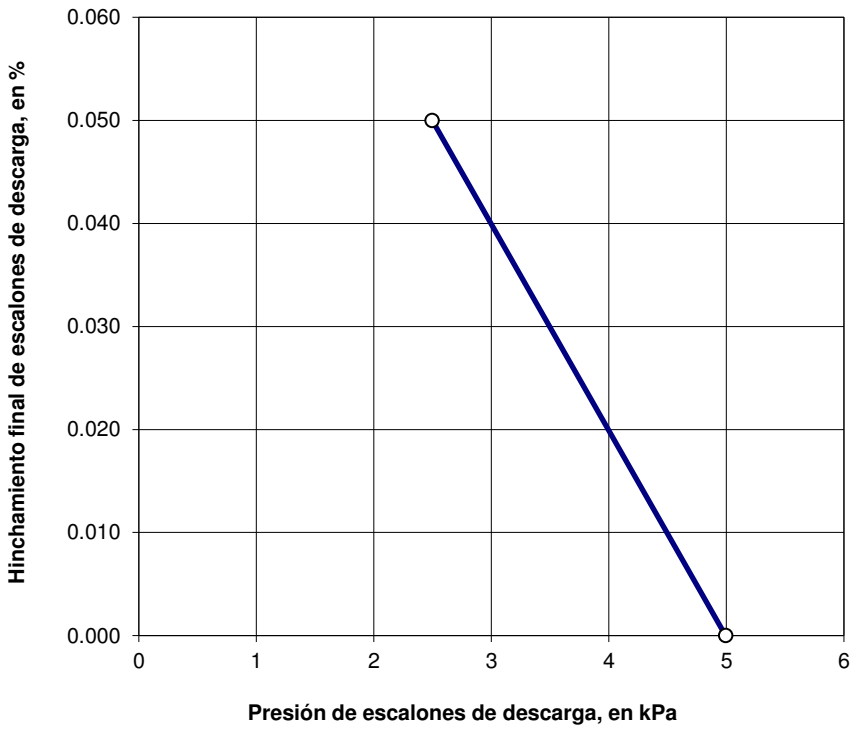
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	13.3
Humedad final, en %	23.0
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.552

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.1
Presión de hinchamiento, en kPa	**5**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
5	0.000
2	0.050



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 48.25-48.50 TP
Fecha: 27 de septiembre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

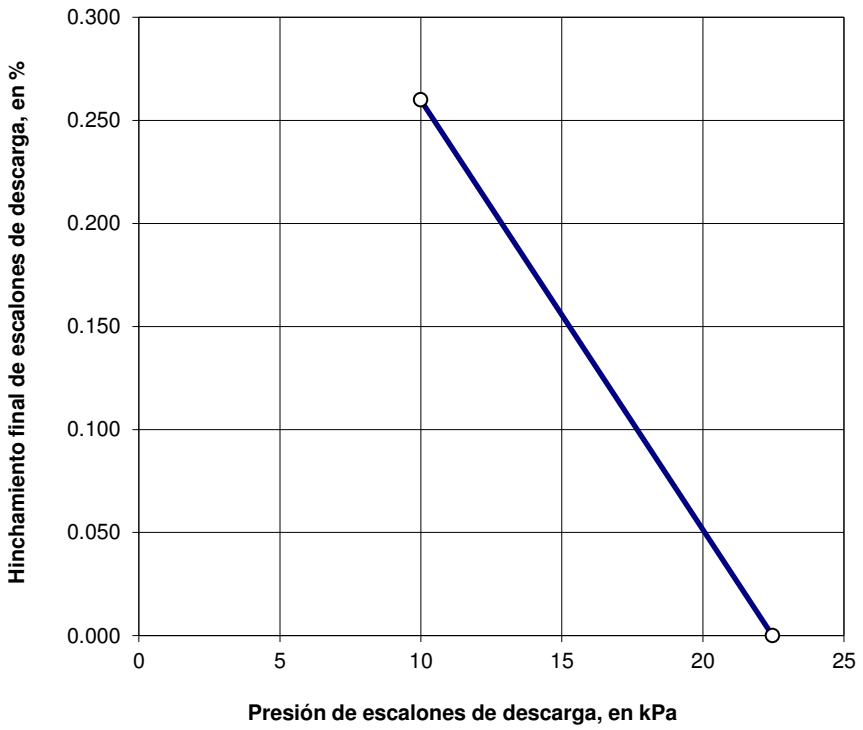
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	14.4
Humedad final, en %	25.7
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.594

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.2
Presión de hinchamiento, en kPa	**22**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
22	0.000
10	0.260



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-C.1 26.80-27.00 TP
Fecha: 4 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

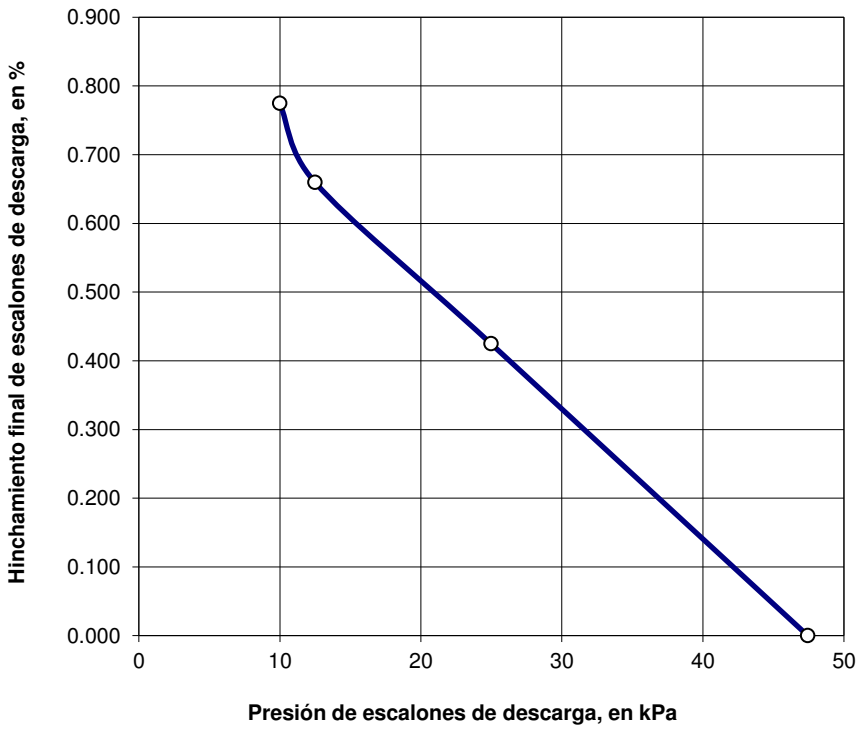
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	17.6
Humedad final, en %	21.6
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.661

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.5
Presión de hinchamiento, en kPa	**47**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
47	0.000
25	0.425
12	0.660
10	0.775



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: SO-2.3.1 15.00-15.22 MI

Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

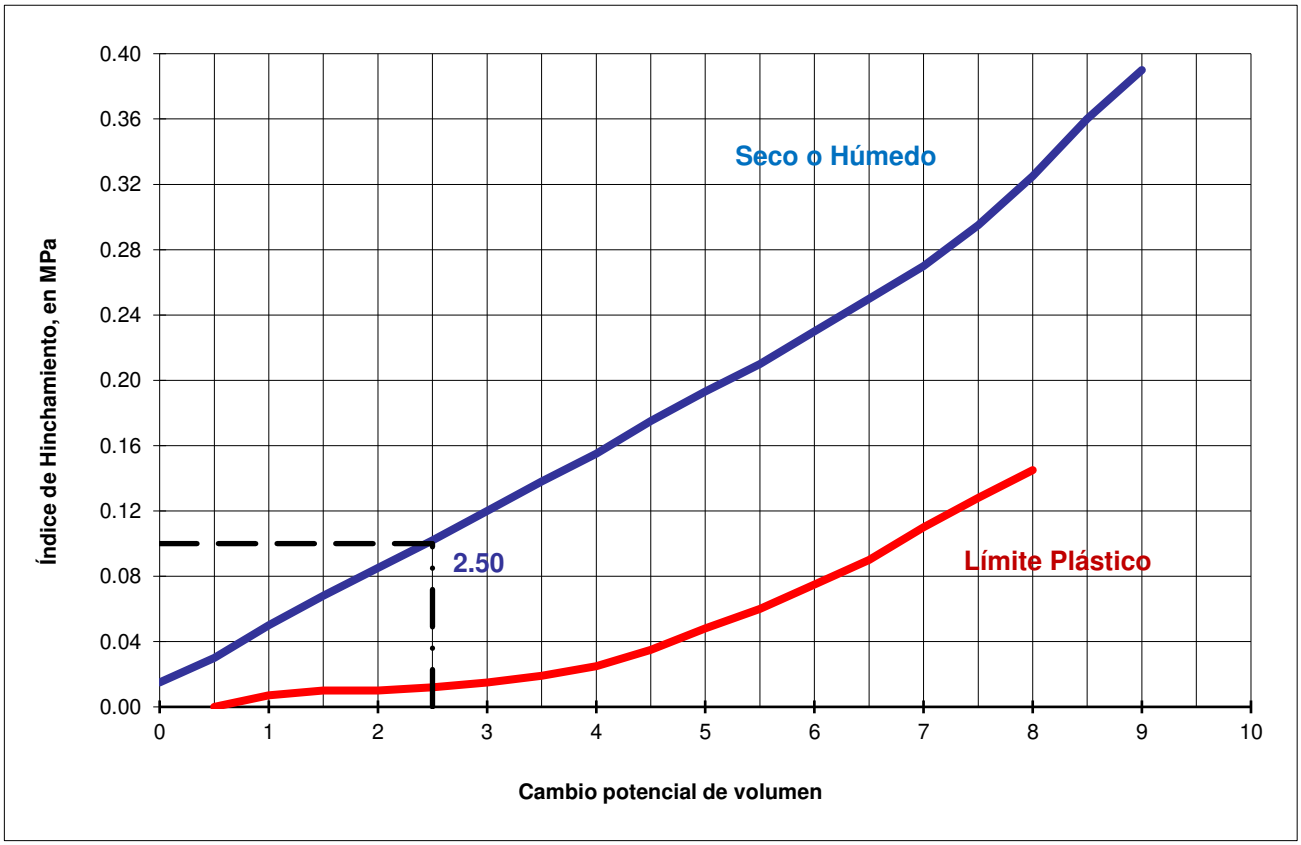
Humedad inicial, en %: 2.9 **Humedad final, en %:** 16.3 **Densidad seca, en g/cm³:** 1.832

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.10**

Cambio potencial de volumen: **2.50**

Clasificación: ☐ (0-2 no crítico) ☒ (2-4 marginal) ☐ (4-6 crítico) ☐ (>6 muy crítico)



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: SO-2.3.2 6.00-6.24 MI

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

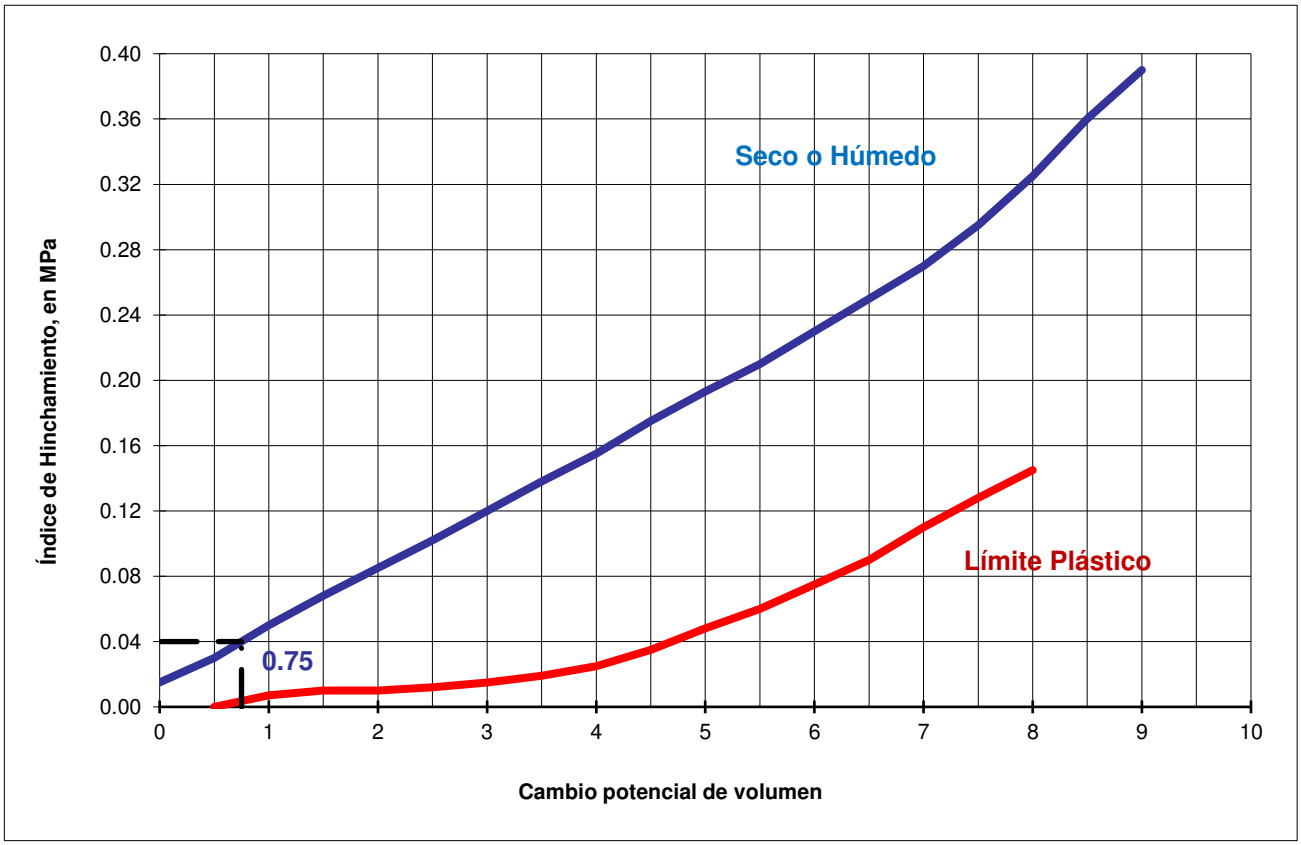
Humedad inicial, en %: 2.4 **Humedad final, en %:** 16.1 **Densidad seca, en g/cm³:** 1.825

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.04**

Cambio potencial de volumen: **0.75**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-0.8 18.00-18.56 SPT

Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

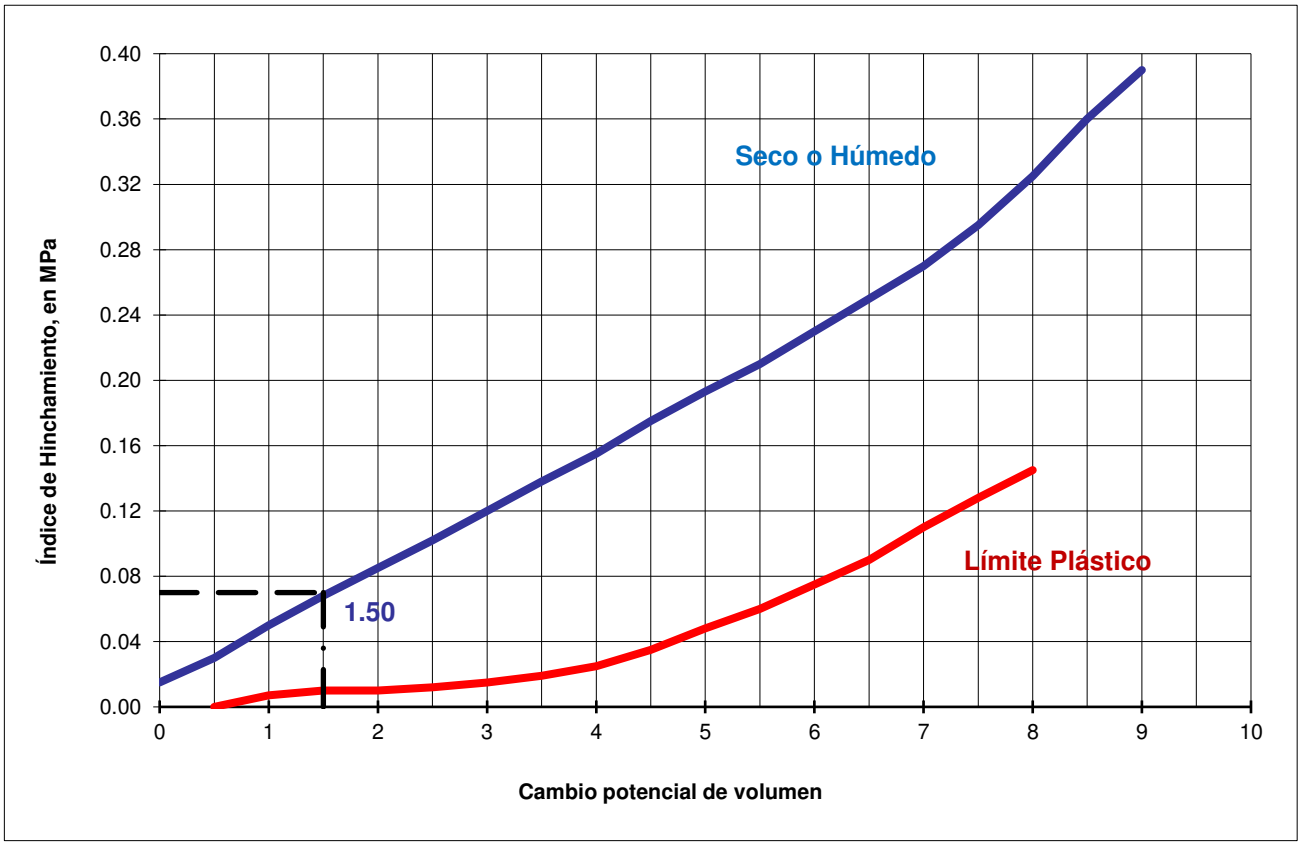
Humedad inicial, en %: 7.5 **Humedad final, en %:** 33.1 **Densidad seca, en g/cm³:** 1.437

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.07**

Cambio potencial de volumen: **1.50**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-0.8 20.55-20.80 TP

Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

Humedad inicial, en %: 3.3 **Humedad final, en %:** 20.6 **Densidad seca, en g/cm³:** 1.722

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.08**

Cambio potencial de volumen: **1.75**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 17.70-18.00 TP-3

Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

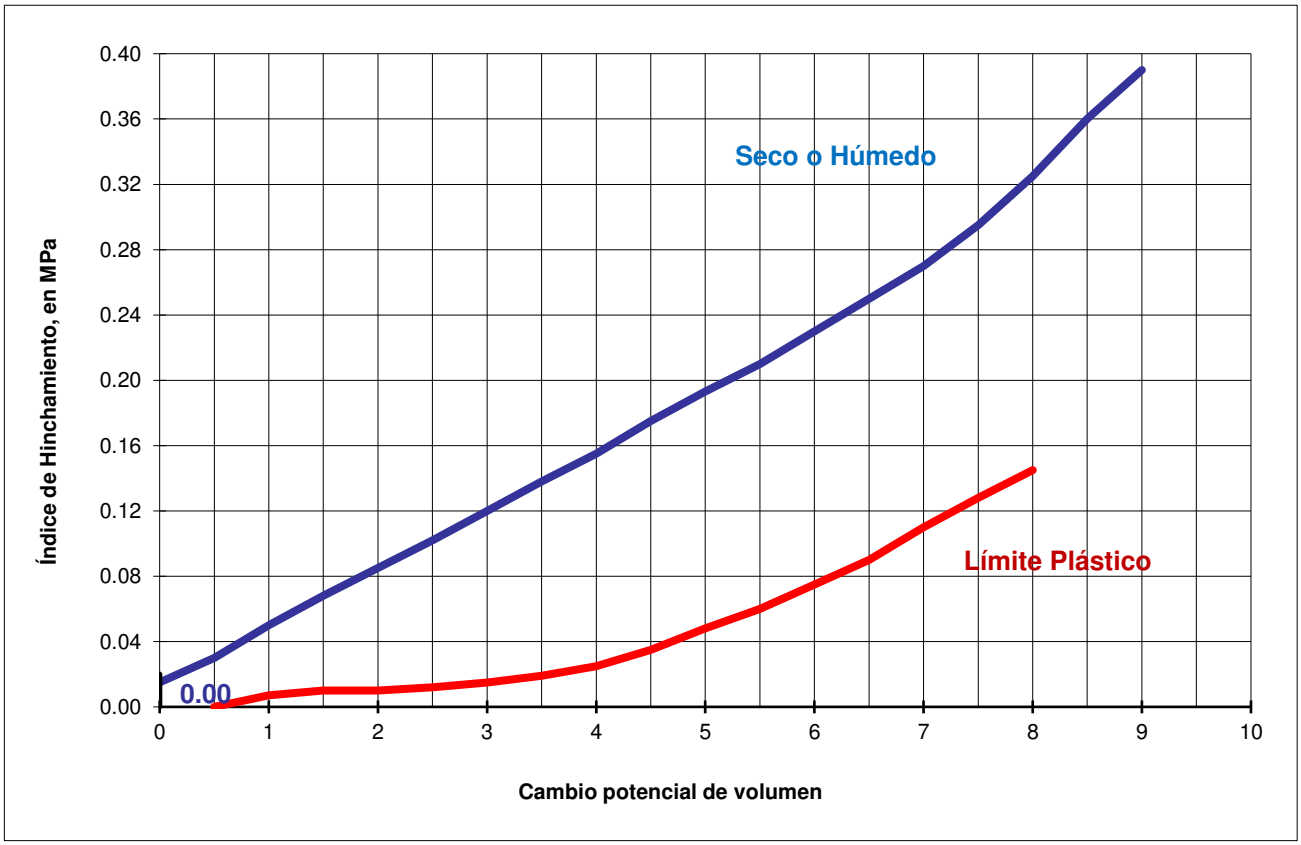
Humedad inicial, en %: 1.8 **Humedad final, en %:** 18.7 **Densidad seca, en g/cm³:** 1.785

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.02**

Cambio potencial de volumen: **0.00**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 23.70-24.05 TP-5

Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

Humedad inicial, en %: 2.5 **Humedad final, en %:** 19.1 **Densidad seca, en g/cm^3:** 1.744

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.08**

Cambio potencial de volumen: **1.75**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-C-.1 20.90-21.10 TP

Fecha: 18 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

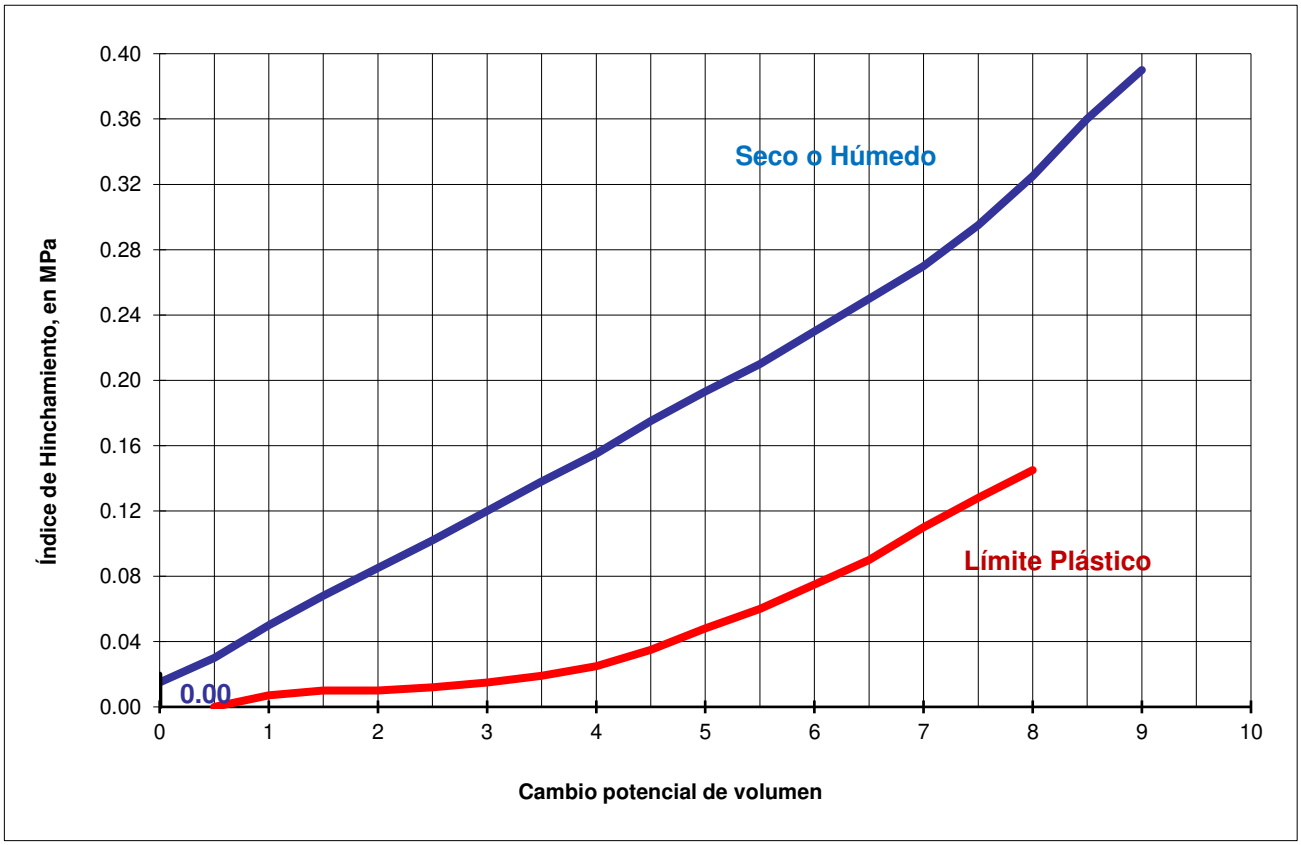
Humedad inicial, en %: 0.7 **Humedad final, en %:** 19.8 **Densidad seca, en g/cm³:** 1.718

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.02**

Cambio potencial de volumen: **0.00**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-0.8 17.40-17.80 TP
Fecha: 4 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

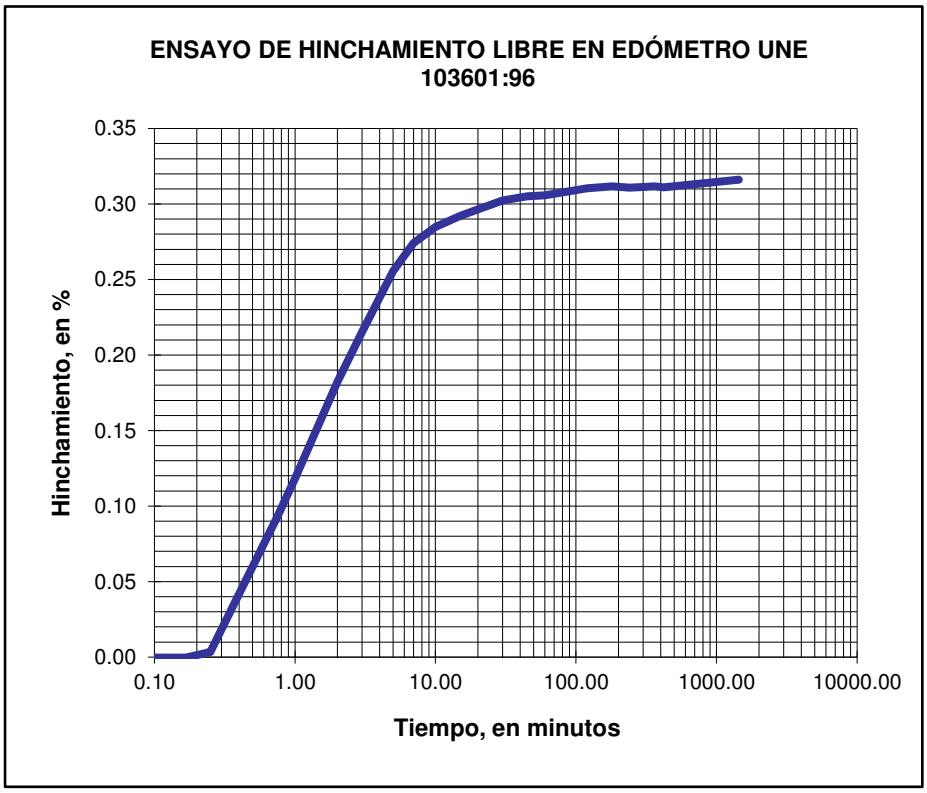
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	14.9	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	19.9	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.694	Altura final de la probeta, en mm	20.06

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.06
Hinchamiento libre, en %	**0.32**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.00
0.75	0.09
1.00	0.12
2	0.18
3	0.22
5	0.26
7	0.27
10	0.28
15	0.29
20	0.30
30	0.30
45	0.31
60	0.31
120	0.31
240	0.31
360	0.31
420	0.31
1440	0.32



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 32.70-33.00 TP-8
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

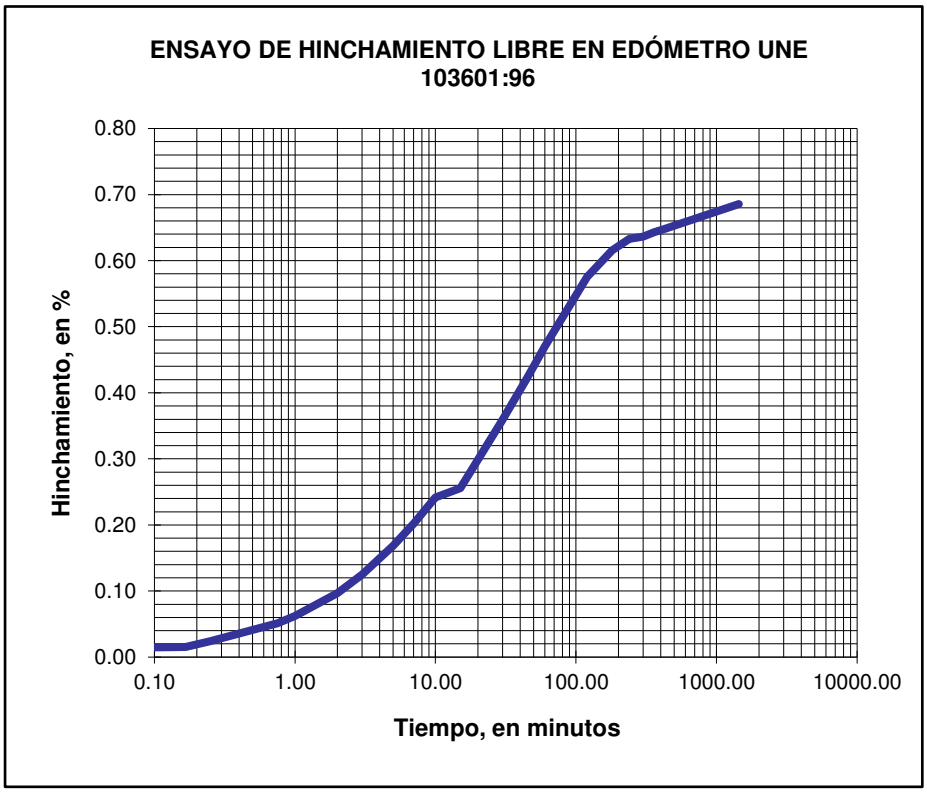
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	19.0	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	20.7	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.622	Altura final de la probeta, en mm	20.14

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.14
Hinchamiento libre, en %	**0.69**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.02
0.25	0.02
0.75	0.05
1.00	0.06
2	0.10
3	0.12
5	0.17
7	0.20
10	0.24
15	0.26
20	0.30
30	0.36
45	0.42
60	0.47
120	0.58
240	0.63
360	0.64
420	0.65
1440	0.69



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 9.00-9.25 MI
Fecha: 4 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

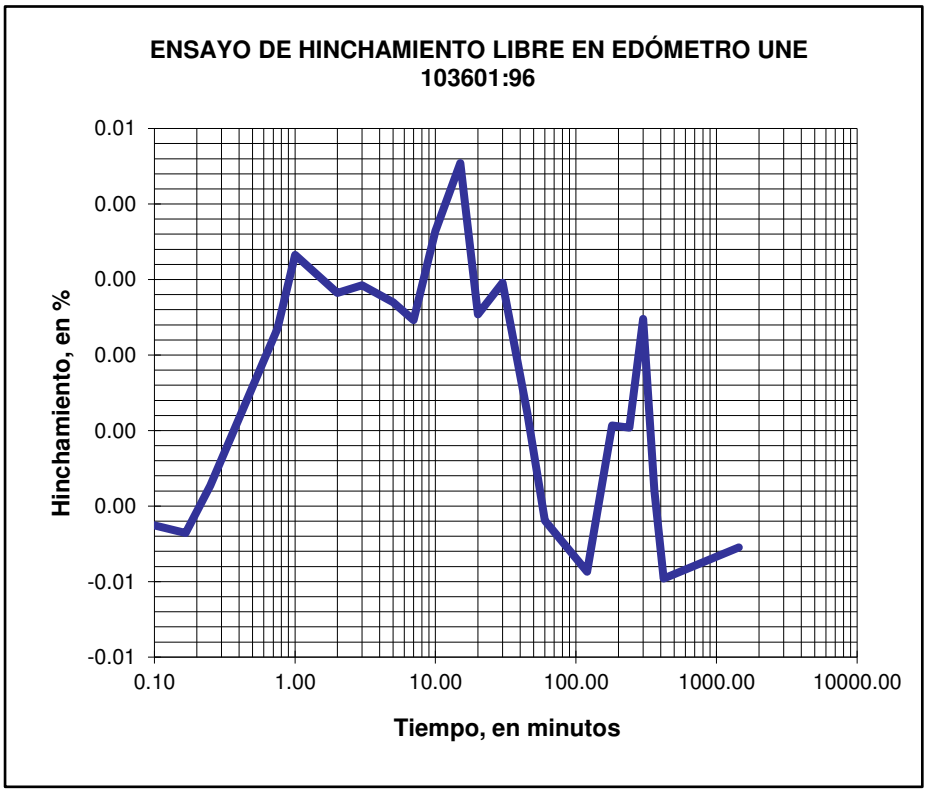
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	11.4	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	18.8	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.616	Altura final de la probeta, en mm	20.00

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.00
Hinchamiento libre, en %	**-0.01**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.00
0.75	0.00
1.00	0.00
2	0.00
3	0.00
5	0.00
7	0.00
10	0.00
15	0.01
20	0.00
30	0.00
45	0.00
60	0.00
120	-0.01
240	0.00
360	0.00
420	-0.01
1440	-0.01



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: La probeta colapsa en lugar de hinchar al inundar la célula de agua bajo una presión de 10 kPa.

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 33.00-33.20 MA
Fecha: 4 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

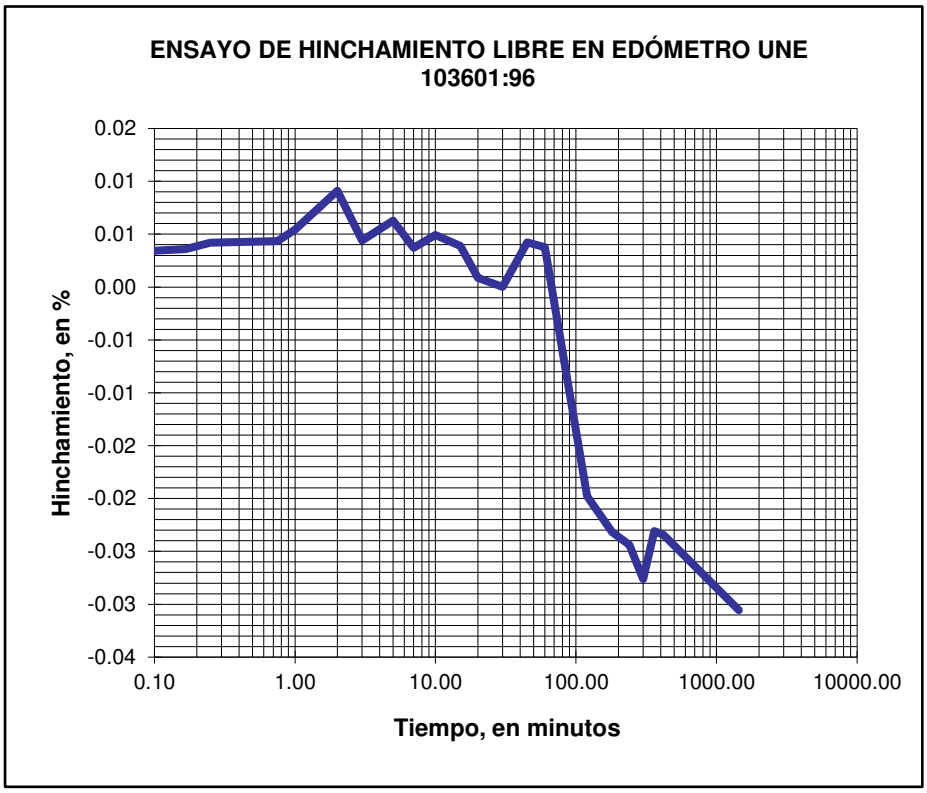
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	10.2	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	15.7	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.676	Altura final de la probeta, en mm	19.99

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	-0.01
Hinchamiento libre, en %	**-0.03**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.00
0.75	0.00
1.00	0.01
2	0.01
3	0.00
5	0.01
7	0.00
10	0.00
15	0.00
20	0.00
30	0.00
45	0.00
60	0.00
120	-0.02
240	-0.02
360	-0.02
420	-0.02
1440	-0.03



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: La probeta colapsa en lugar de hinchar al inundar la célula de agua bajo una presión de 10 kPa.

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-C.1 33.75-34.00 TP
Fecha: 6 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

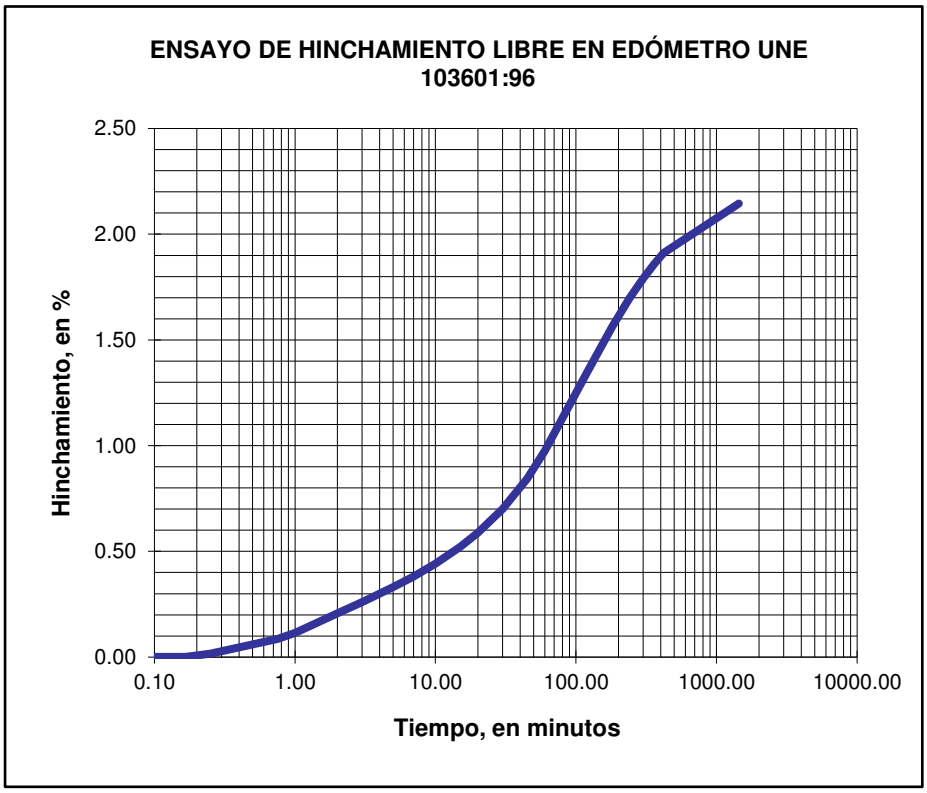
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	16.2	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	23.4	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.672	Altura final de la probeta, en mm	20.43

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.43
Hinchamiento libre, en %	**2.15**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.02
0.75	0.09
1.00	0.11
2	0.21
3	0.26
5	0.33
7	0.38
10	0.44
15	0.52
20	0.59
30	0.70
45	0.84
60	0.98
120	1.35
240	1.70
360	1.86
420	1.91
1440	2.15



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 14.70-15.00 TP
Fecha: 10 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos no saturados, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Tipo de muestra: Remoldeada por indicación del cliente.

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión	
min.	%	kPa		min.	%	kPa		min.	%	kPa	
0.00	0.00	0		0.00	0.00	0		0.00	0.00	0	
1.51	0.17	52		1.50	0.17	20		1.51	0.22	48	
4.08	0.44	103		4.04	0.44	60		4.07	0.50	77	
6.65	0.71	125		6.57	0.72	65		6.63	0.78	93	
9.22	0.99	135		9.11	1.00	71		9.20	1.04	92	
11.79	1.28	147		11.65	1.27	77		11.76	1.32	99	
14.36	1.53	157		14.18	1.53	82		14.33	1.59	143	
16.93	1.80	166		16.72	1.81	88		16.90	1.86	176	
19.50	2.08	176		19.26	2.07	93		19.46	2.14	203	
22.06	2.38	187		21.79	2.34	99		22.02	2.45	223	
24.63	2.65	197		24.33	2.61	105		24.58	2.72	242	
27.20	2.90	207		26.87	2.88	110		27.15	3.00	257	
29.77	3.18	217		29.40	3.13	116		29.71	3.27	271	
32.34	3.46	227		31.94	3.42	140		32.27	3.55	284	
34.91	3.74	239		34.48	3.68	165		34.83	3.81	297	
37.48	3.99	250		37.01	3.93	193		37.39	4.09	311	
40.04	4.27	263		39.54	4.18	222		39.96	4.38	324	
42.60	4.57	277		42.07	4.48	253		42.52	4.67	337	
45.16	4.83	290		44.60	4.77	285		45.08	4.93	351	
47.72	5.10	305		47.14	5.05	319		47.64	5.22	365	
50.29	5.46	320		49.67	5.34	353		50.20	5.61	381	
52.85	5.89	337		52.20	5.75	386		52.76	6.02	396	
55.41	6.29	353		54.73	6.19	420		55.32	6.44	412	
57.98	6.67	371		57.27	6.59	451		57.89	6.75	428	
60.55	6.96	389		59.80	6.87	480		60.45	7.06	447	
63.13	7.25	407		62.33	7.16	508		63.02	7.36	465	
65.70	7.52	427		64.86	7.46	532		65.59	7.63	484	
68.27	7.80	444		67.39	7.72	553		68.15	7.89	502	
70.84	8.05	462		69.92	7.99	568		70.71	8.17	521	
73.42	8.33	478		72.45	8.27	582		73.28	8.43	538	
75.99	8.59	492		74.99	8.55	592		75.85	8.71	555	
78.57	8.85	505		77.52	8.82	601		78.41	8.96	571	
Tensión de rotura, en kPa			**561**	**Tensión de rotura, en kPa**			**674**	**Tensión de rotura, en kPa**			**860**

Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

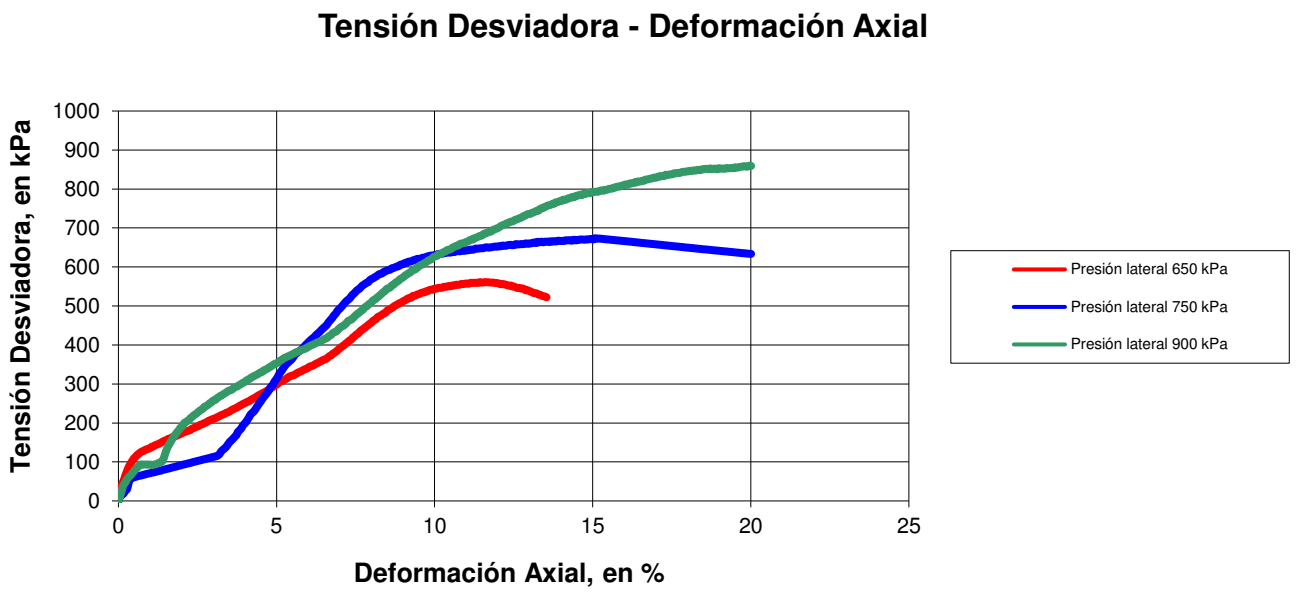
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 14.70-15.00 TP
Fecha: 10 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

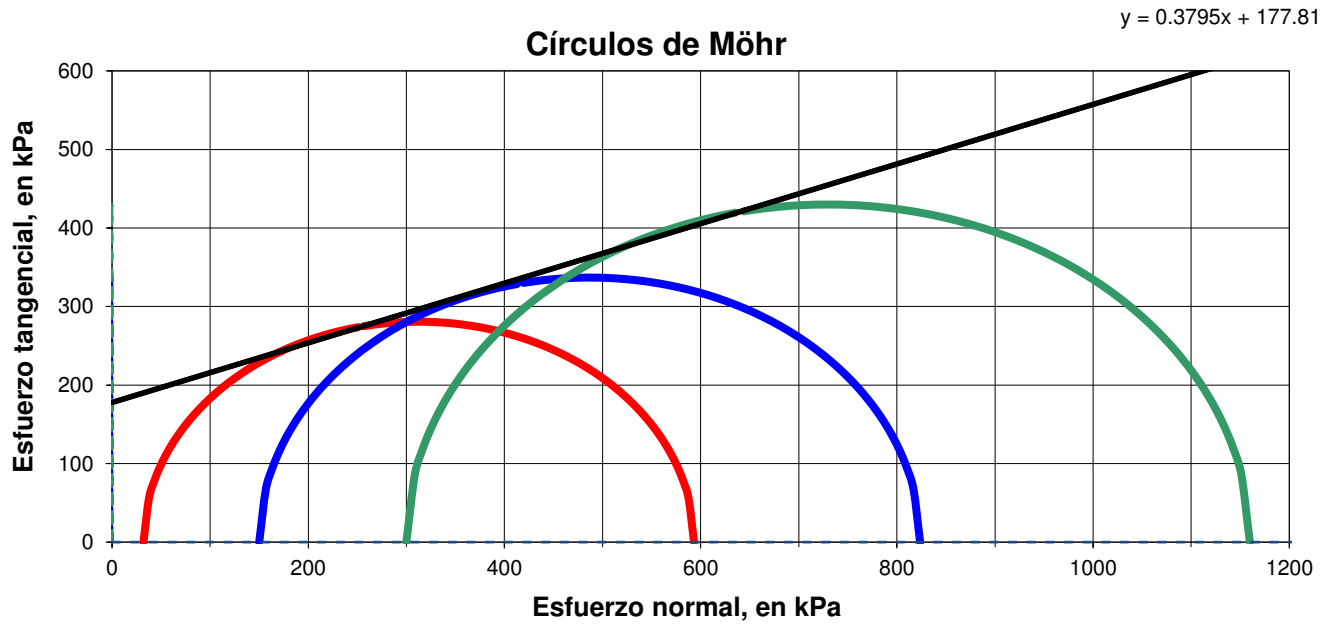
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 14.70-15.00 TP
Fecha: 10 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	50	150	300
Humedad inicial, en %	14.07	13.96	13.90
Humedad final, en %	14.00	13.95	13.74
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.725	1.772	1.779
Velocidad, en mm/min	0.762	0.762	0.762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**561**	**674**	**860**
Deformación en la rotura, en %	**7.79**	**10.47**	**14.18**
Centro del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	313	487	730
Radio del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	281	337	430
Ángulo de rozamiento interno, en º			**20.78**
Cohesión, en kPa			**178**



Presiones totales ——— *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08*** Formato TXG 01/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 14.70-15.00 TP
Fecha: 10 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 23.70-24.05 TP
Fecha: 17 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos no saturados, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Tipo de muestra: Remoldeada por indicación del cliente.

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión	
min.	%	kPa		min.	%	kPa		min.	%	kPa	
0.00	0.00	0		0.00	0.00	0		0.00	0.00	0	
1.53	0.27	9		1.52				1.51	0.23	44	
4.10	0.39	8		4.09				4.08	0.54	73	
6.68	0.43	9		6.66				6.66	0.81	93	
9.26	0.45	10		9.24	0.05	96		9.23	1.11	104	
11.83	0.62	70		11.81	0.33	170		11.80	1.37	165	
14.41	0.89	124		14.38	0.58	186		14.38	1.62	223	
16.98	1.16	152		16.95	0.84	213		16.95	1.88	266	
19.55	1.42	169		19.52	1.14	236		19.52	2.12	300	
22.12	1.70	185		22.09	1.43	257		22.09	2.36	328	
24.69	1.95	198		24.67	1.69	277		24.66	2.63	353	
27.26	2.20	211		27.23	1.94	297		27.24	2.90	376	
29.83	2.47	223		29.81	2.21	316		29.80	3.18	397	
32.40	2.76	235		32.38	2.48	333		32.37	3.44	418	
34.97	3.06	247		34.95	2.72	349		34.95	3.74	439	
37.53	3.34	258		37.52	3.00	366		37.52	4.01	459	
40.10	3.62	269		40.09	3.25	384		40.09	4.31	480	
42.68	3.89	279		42.67	3.53	400		42.65	4.62	498	
45.25	4.19	291		45.23	3.79	418		45.23	4.90	516	
47.82	4.46	302		47.80	4.08	438		47.80	5.18	533	
50.39	4.74	314		50.37	4.36	458		50.37	5.55	551	
52.96	5.03	328		52.94	4.65	479		52.94	5.96	571	
55.53	5.35	341		55.51	4.93	501		55.51	6.36	590	
58.11	5.73	353		58.08	5.22	524		58.09	6.70	610	
60.68	6.13	368		60.65	5.59	547		60.66	6.96	631	
63.25	6.53	383		63.22	6.04	572		63.24	7.23	653	
65.82	6.82	398		65.79	6.45	598		65.81	7.49	678	
68.39	7.07	415		68.36	6.76	628		68.38	7.77	706	
70.96	7.37	431		70.93	7.05	659		70.95	8.04	734	
73.52	7.68	450		73.50	7.33	691		73.52	8.30	764	
76.09	7.95	471		76.08	7.59	725		76.09	8.59	797	
78.65	8.24	493		78.64	7.84	759		78.66	8.88	830	
Tensión de rotura, en kPa			**765**	**Tensión de rotura, en kPa**			**1039**	**Tensión de rotura, en kPa**			**1244**

Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

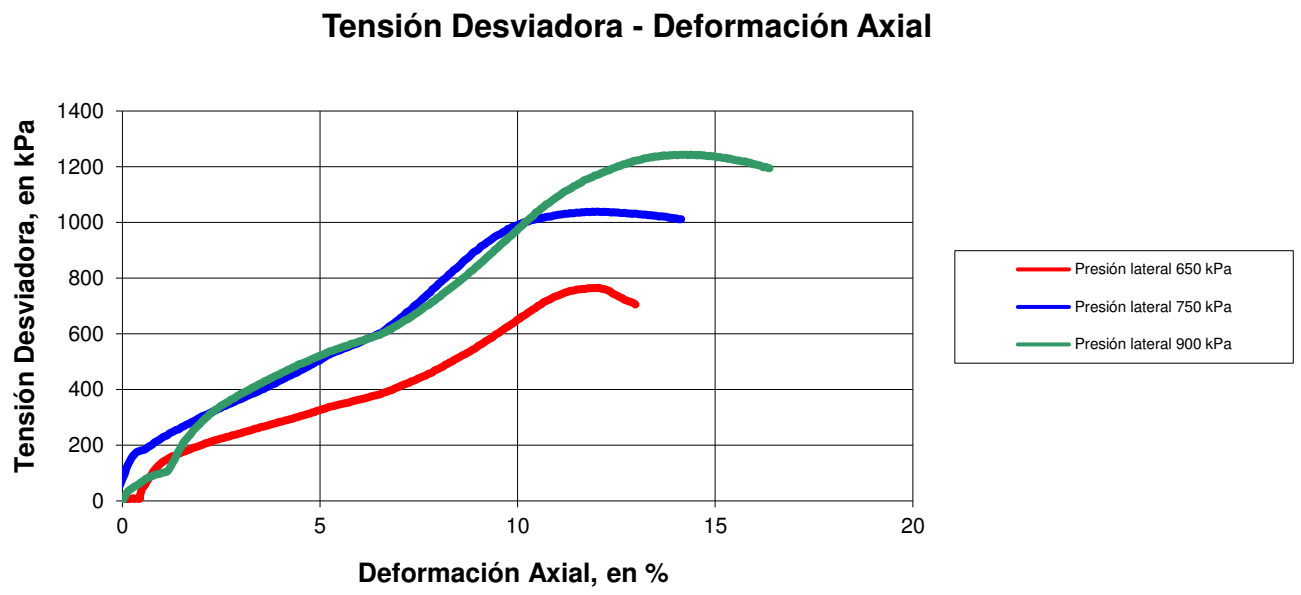
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 23.70-24.05 TP
Fecha: 17 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

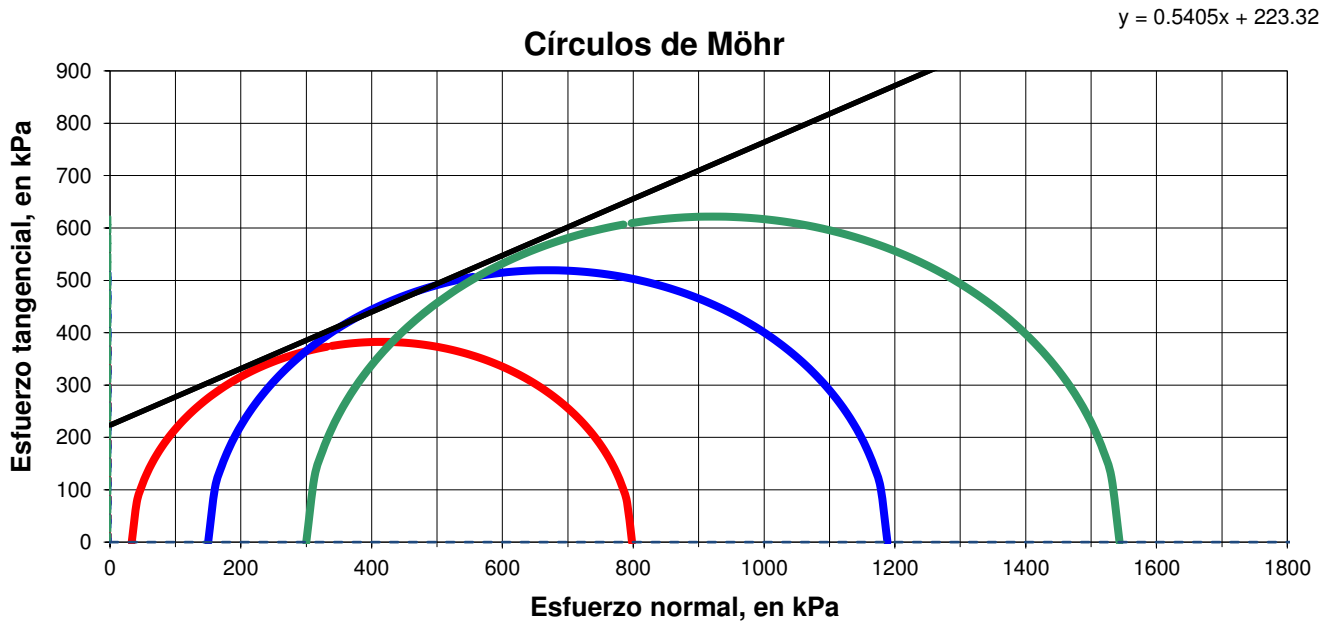
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 23.70-24.05 TP
Fecha: 17 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	50	150	300
Humedad inicial, en %	16.36	16.41	16.38
Humedad final, en %	16.28	16.18	16.42
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.738	1.736	1.747
Velocidad, en mm/min	0.762	0.762	0.762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**765**	**1039**	**1244**
Deformación en la rotura, en %	**8.74**	**8.89**	**10.02**
Centro del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	416	669	922
Radio del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	382	519	622
Ángulo de rozamiento interno, en º			**28.39**
Cohesión, en kPa			**223**



Presiones totales ——— *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 23.70-24.05 TP
Fecha: 17 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: Probetas remoldeadas a la humedad naural y la densidad seca por indicación del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-0.8 14.50-14.80 TP
Fecha: 17 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
2.96	0.32	83	4	2.95	0.33	79	-1	2.95	0.30	153	1
7.90	0.85	126	14	7.89	0.88	86	-6	7.89	0.86	149	2
12.83	1.37	144	24	12.83	1.42	99	-7	12.82	1.35	197	4
17.78	1.84	163	34	17.76	1.89	178	22	17.75	1.84	318	6
22.71	2.32	183	44	22.69	2.39	227	33	22.69	2.30	353	8
27.65	2.80	205	39	27.62	2.91	257	37	27.63	2.80	380	9
32.59	3.33	227	34	32.55	3.42	283	38	32.57	3.29	404	13
37.53	3.88	249	29	37.48	3.98	309	38	37.51	3.84	420	20
42.46	4.43	271	23	42.42	4.59	339	36	42.44	4.38	436	25
47.40	4.98	293	17	47.36	5.17	371	33	47.39	4.98	456	27
52.34	5.65	312	11	52.29	5.96	406	28	52.34	5.63	478	28
57.27	6.41	330	4	57.23	6.67	444	23	57.28	6.41	500	27
88.86	9.83	433	-43	74.01	8.46	592	-6	88.86	9.79	686	-7
138.21	14.90	491	-97	98.69	11.20	746	-67	138.28	14.87	977	-123
187.59	19.75	508	-115	123.36	13.80	821	-117	187.66	19.68	1140	-199
				148.06	16.25	854	-149				
				172.76	18.69	865	-171				
Tensión de rotura, en kPa			**508**	**Tensión de rotura, en kPa**			**867**	**Tensión de rotura, en kPa**			**1140**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

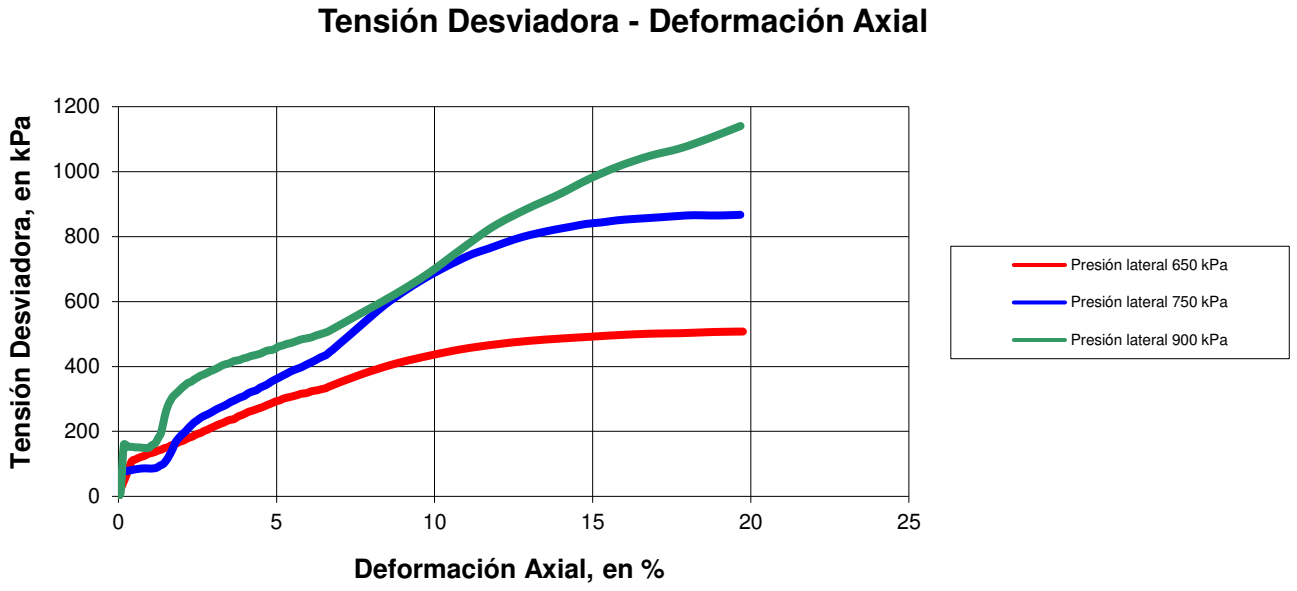
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

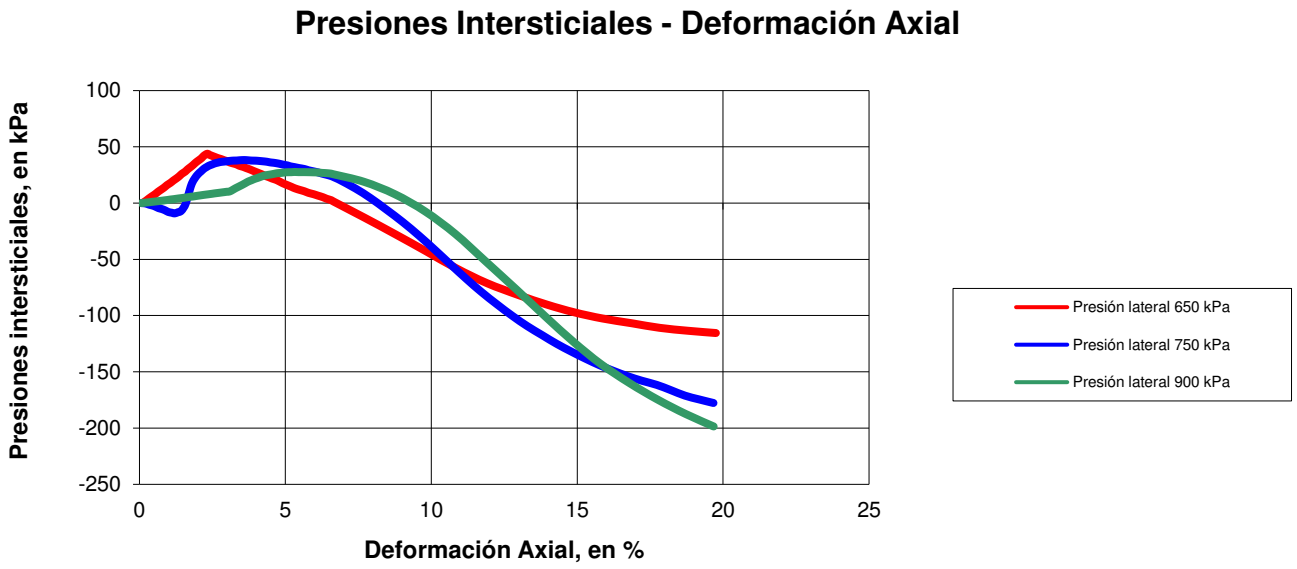
Muestra: ST-0.8 14.50-14.80 TP
Fecha: 17 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-0.8 14.50-14.80 TP
Fecha: 17 de octubre de 2023

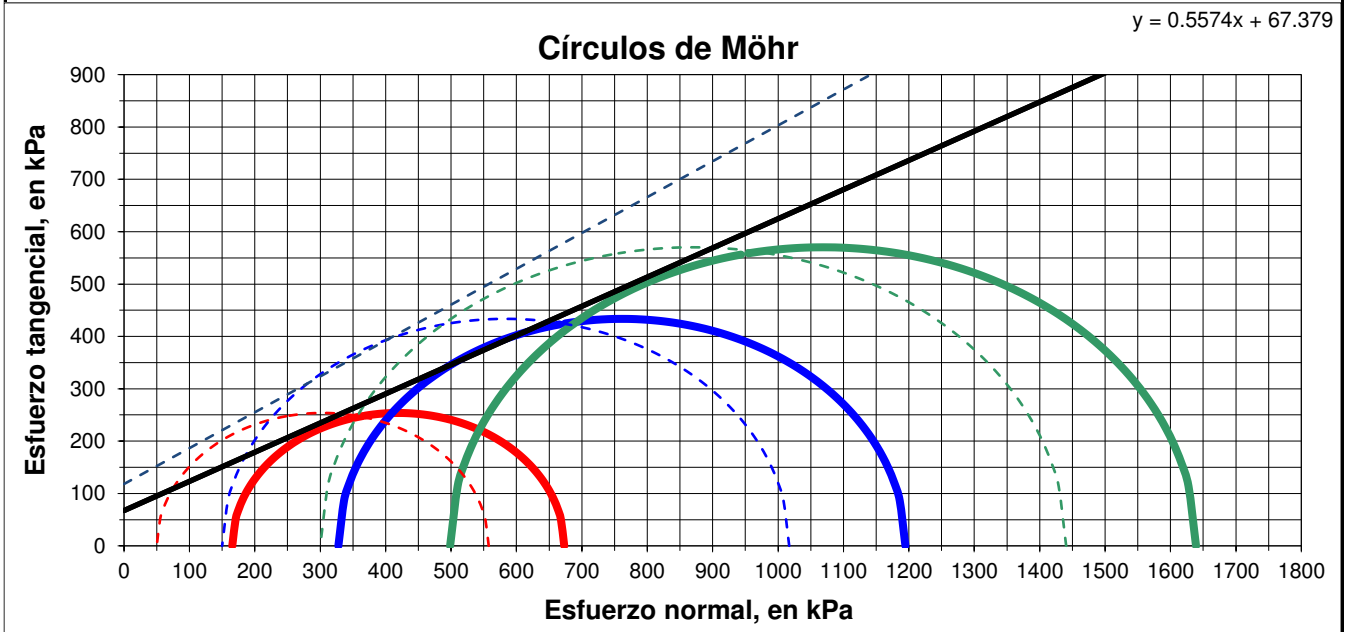
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650.0	750.0	900.0
Presión de cola (σ_1), en kPa	600.0	600.0	600.0
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50**	**150**	**300**
Humedad inicial, en %	16.76	16.61	16.75
Humedad final, en %	18.97	18.76	17.87
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.656	1.697	1.724
Velocidad, en mm/min	0.0762	0.0762	0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**508**	**867**	**1140**
Deformación en la rotura, en %	**19.75**	**19.67**	**19.68**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-115**	**-178**	**-199**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	165	328	499
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	673	1195	1639
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	419	761	1069
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	254	434	570
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**29.13**
Cohesión en efectivas, en kPa			**67**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**34.41**
Cohesión en totales, en kPa			**118**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 600 kPa



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-0.8 14.50-14.80 TP
Fecha: 17 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 17.70-18.00 TP-3
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
3.02	0.32	113	5	3.00	0.31	135	7	3.00	0.31	113	8
8.00	0.89	160	11	7.96	0.82	205	26	8.02	0.86	382	24
13.02	1.45	206	15	12.94	1.35	254	45	13.02	1.41	580	91
18.01	1.94	251	18	17.91	1.81	298	63	18.00	1.91	642	132
23.02	2.42	293	22	22.85	2.30	341	82	23.01	2.37	673	148
27.98	2.90	333	25	27.82	2.79	385	100	28.01	2.87	700	154
32.92	3.41	372	37	32.79	3.32	427	115	33.01	3.38	726	155
37.88	3.91	410	51	37.76	3.85	468	106	38.01	3.89	752	154
42.83	4.47	448	62	42.73	4.42	512	95	43.03	4.45	778	151
47.77	5.07	482	52	47.68	4.95	559	84	48.05	5.05	804	147
52.71	5.80	516	43	52.64	5.61	608	73	53.05	5.76	831	142
57.65	6.56	546	34	57.61	6.39	655	62	58.07	6.56	859	136
74.41	8.34	645	5	89.37	9.80	927	-10	75.08	8.30	964	113
99.08	10.98	764	-30	139.06	14.88	1268	-96	99.86	10.96	1123	74
123.75	13.57	858	-56	188.63	19.72	1500	-147	124.65	13.55	1279	31
148.40	15.98	935	-77					149.35	15.95	1417	-7
173.07	18.45	998	-92					174.01	18.41	1539	-41
Tensión de rotura, en kPa			**1041**	**Tensión de rotura, en kPa**			**1500**	**Tensión de rotura, en kPa**			**1629**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

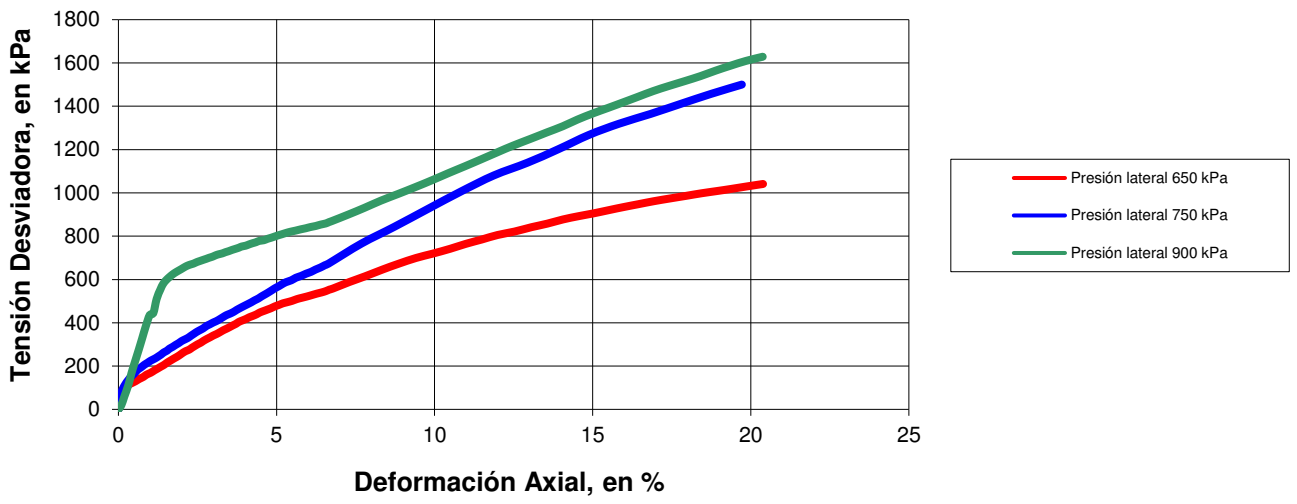
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

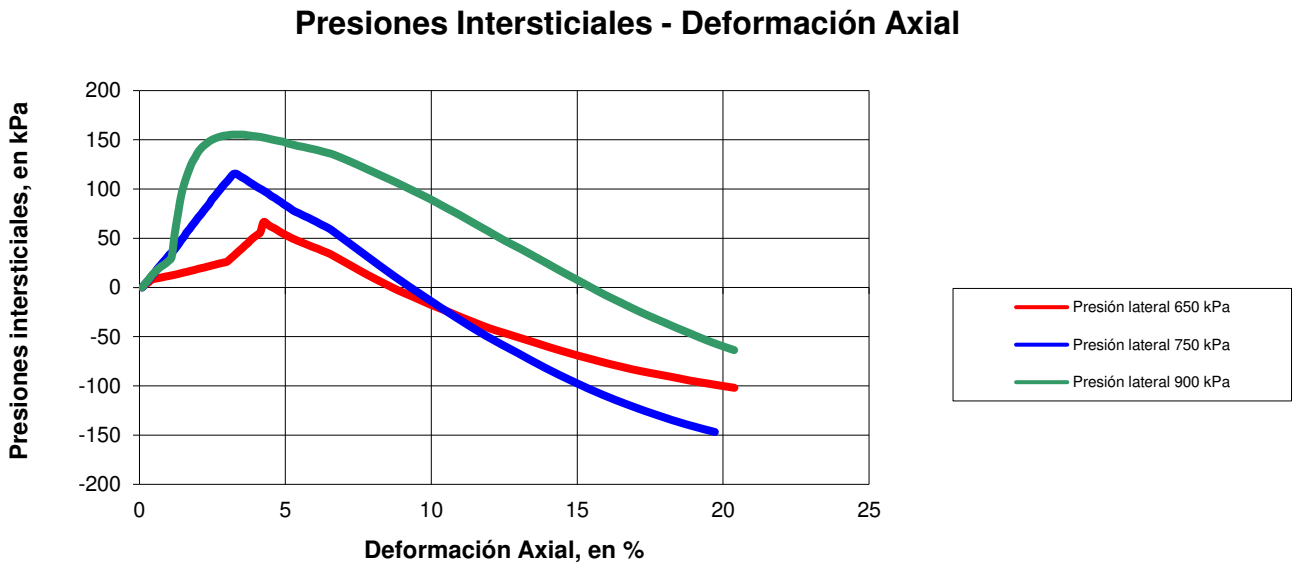
Muestra: ST-7.1 17.70-18.00 TP-3
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 17.70-18.00 TP-3
Fecha: 20 de octubre de 2023

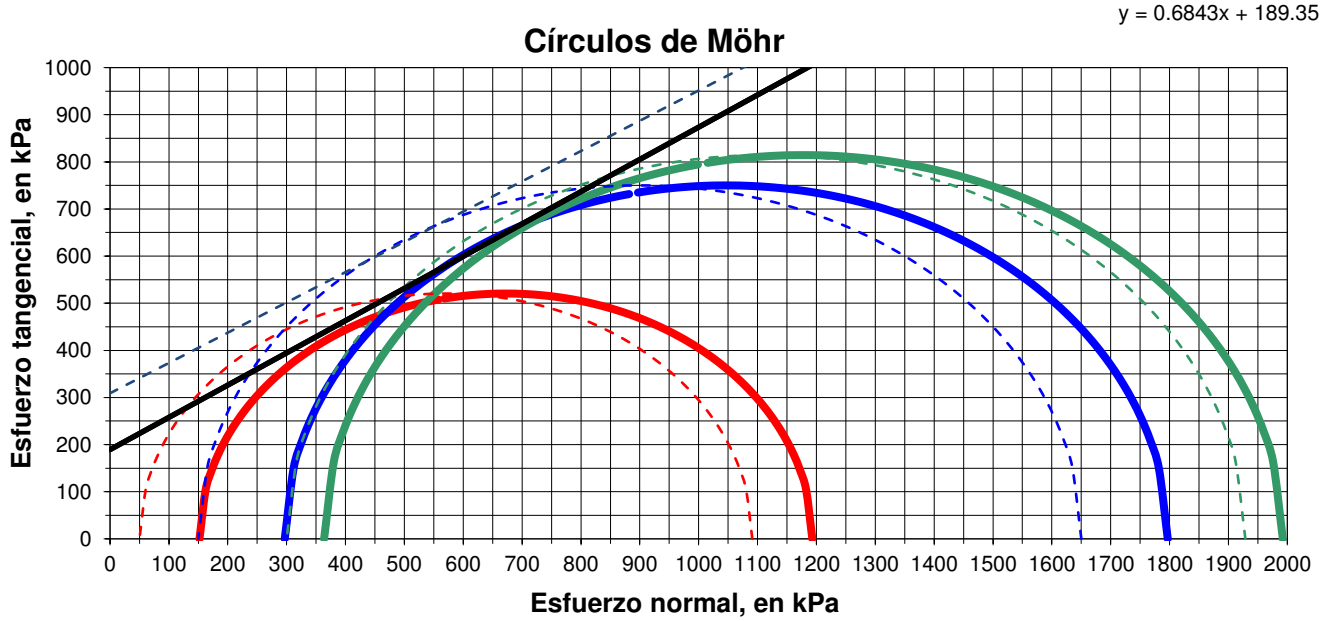
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650.0	750.0	900.0
Presión de cola (σ_1), en kPa	600.0	600.0	600.0
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50**	**150**	**300**
Humedad inicial, en %	16.31	16.44	16.29
Humedad final, en %	18.61	17.01	15.71
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.736	1.759	1.763
Velocidad, en mm/min	0.0762	0.0762	0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**1041**	**1500**	**1629**
Deformación en la rotura, en %	**20.39**	**19.72**	**20.38**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-102**	**-147**	**-64**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	152	297	364
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	1193	1797	1992
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	672	1047	1178
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	521	750	814
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**34.38**
Cohesión en efectivas, en kPa			**189**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**32.72**
Cohesión en totales, en kPa			**309**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 600 kPa

y = 0.6843x + 189.35



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-7.1 17.70-18.00 TP-3
Fecha: 20 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 39.10-39.40 TP
Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CD: Consolidado y drenado con medida del cambio de volumen.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	C.V.	Tiempo	Deformación	Tensión	C.V.	Tiempo	Deformación	Tensión	C.V.
min.	%	kPa	ml	min.	%	kPa	ml	min.	%	kPa	ml
0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00
2.98	0.15	80	-0.02	1.48	0.14	63	-0.02	1.49	0.17	19	0.00
7.94	0.42	91	-0.03	3.96	0.40	103	-0.07	3.97	0.47	31	-0.01
12.92	0.68	99	0.02	6.46	0.65	127	-0.11	6.45	0.79	36	-0.02
17.89	0.95	106	0.06	8.94	0.92	146	-0.14	8.93	1.10	42	-0.02
22.84	1.22	112	0.11	11.43	1.18	162	-0.17	11.41	1.39	51	-0.03
27.79	1.47	119	0.15	13.92	1.43	176	-0.19	13.89	1.63	78	-0.05
32.74	1.70	128	0.21	16.39	1.67	191	-0.22	16.38	1.87	154	-0.10
37.71	1.93	135	0.27	18.88	1.89	206	-0.24	18.86	2.11	189	-0.16
42.68	2.20	143	0.33	21.36	2.13	220	-0.25	21.33	2.37	217	-0.22
47.63	2.44	151	0.40	23.84	2.38	232	-0.26	23.81	2.62	241	-0.26
52.59	2.69	156	0.49	26.33	2.63	246	-0.27	26.30	2.87	264	-0.31
57.55	2.96	162	0.56	28.80	2.89	260	-0.28	28.78	3.14	287	-0.36
58.55	3.02	163	0.58	29.30	2.94	263	-0.28	29.27	3.18	292	-0.37
59.55	3.09	164	0.60	29.80	3.01	266	-0.28	29.77	3.24	296	-0.38
69.46	3.63	179	0.78	34.76	3.56	298	-0.29	34.74	3.77	340	-0.46
79.38	4.17	185	0.98	39.72	4.09	333	-0.26	39.70	4.31	382	-0.53
89.30	4.75	183	1.18	44.68	4.63	367	-0.23	44.67	4.90	426	-0.58
99.22	5.32	179	1.36	49.64	5.18	406	-0.18	49.63	5.58	474	-0.62
109.13	6.11	176	1.54	54.59	5.92	446	-0.11	54.59	6.39	525	-0.65
119.06	6.75	173	1.70	59.54	6.64	485	-0.01	59.54	6.96	576	-0.67
128.95	7.29	171	1.84	64.50	7.16	517	0.10	64.50	7.47	631	-0.68
138.86	7.82	168	1.96	69.46	7.70	542	0.24	69.47	7.99	684	-0.69
148.77	8.37	168	2.06	74.42	8.22	564	0.39	74.44	8.53	742	-0.68
158.70	8.90	165	2.15	79.39	8.74	582	0.55	79.40	9.04	796	-0.63
168.62	9.44	161	2.23	84.35	9.27	590	0.71	84.36	9.58	849	-0.57
178.53	9.96	157	2.29	89.32	9.79	594	0.88	89.32	10.13	894	-0.49
				94.29	10.32	593	1.06	94.29	10.68	927	-0.40
				99.25	10.85	590	1.23	99.24	11.20	949	-0.29
				104.22	11.39	581	1.39	104.20	11.72	964	-0.18
				109.20	11.94	570	1.54	109.17	12.24	975	-0.05
				114.16	12.46	561	1.69	114.13	12.76	980	0.06
Tensión de rotura, en kPa			**185**	**Tensión de rotura, en kPa**			**594**	**Tensión de rotura, en kPa**			**986**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

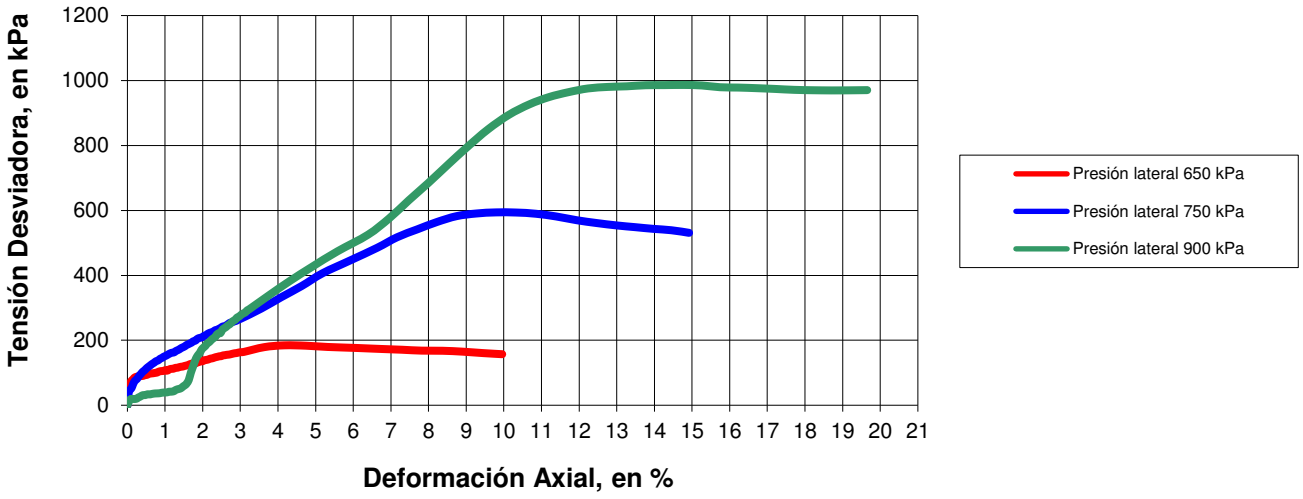
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 39.10-39.40 TP
Fecha: 23 de octubre de 2023

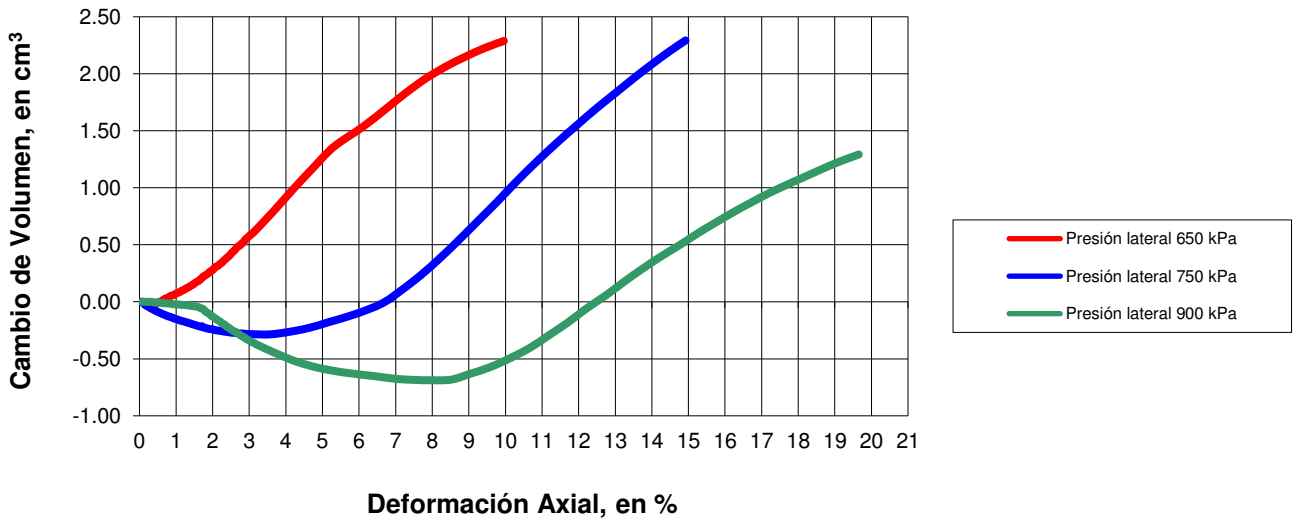
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CD: Consolidado y drenado con medida del cambio de volumen.

Tensión Desviadora - Deformación Axial



Presiones Intersticiales - Deformación Axial



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

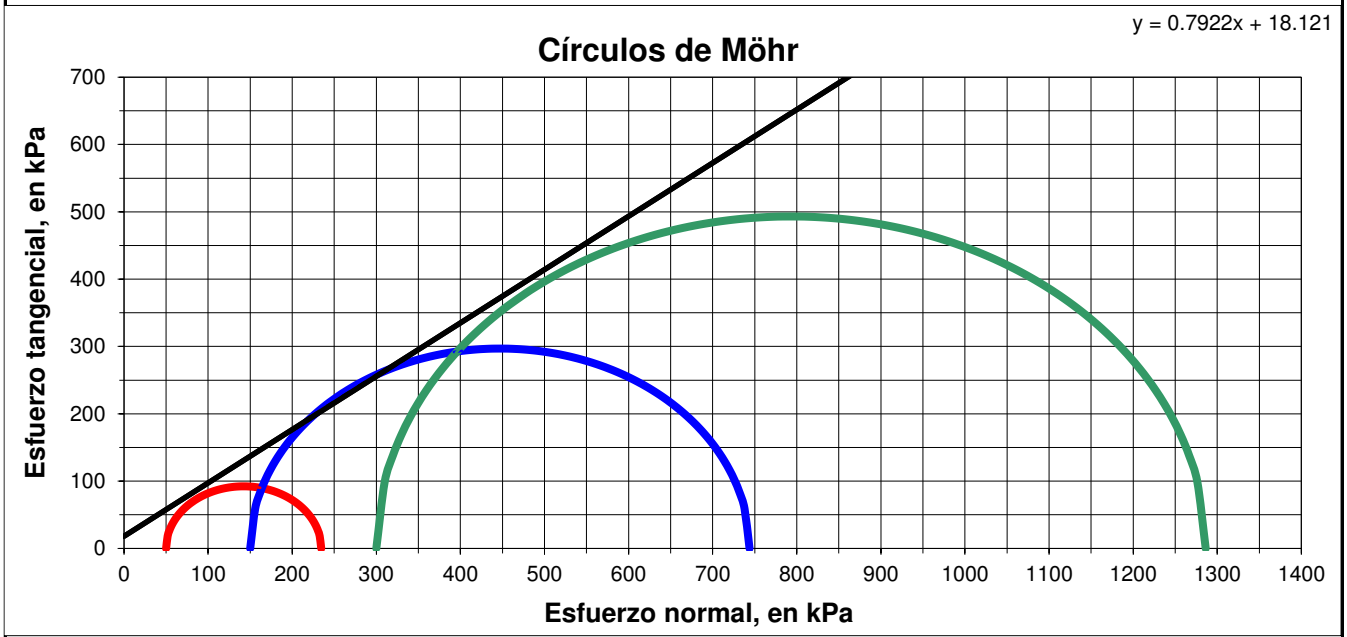
Muestra: ST-8.1 39.10-39.40 TP
Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CD: Consolidado y drenado con medida del cambio de volumen.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650	750	900
Presión de cola (σ_1), en kPa	600	600	600
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50**	**150**	**300**
Humedad inicial, en %	13.62	13.74	13.76
Humedad final, en %	17.86	17.43	16.26
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.659	1.720	1.745
Velocidad, en mm/min	0.0381	0.0381	0.0381
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**185**	**594**	**986**
Deformación en la rotura, en %	**4.17**	**9.79**	**14.78**
Cambio de volumen en la rotura, cm^3	**0.98**	**0.88**	**0.50**
Centro del Círculo de Möhr ($\sigma_{1+}\sigma_3$)/2, en kPa	142	447	793
Radio del Círculo de Möhr ($\sigma_{1-}\sigma_3$)/2, en kPa	92	297	493
Ángulo de rozamiento interno, en º			**38.39**
Cohesión, en kPa			**18**

* Las presiones totales se dibujan una vez descontada la presión de cola de 600 kPa



Presiones totales

*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-8.1 39.10-39.40 TP
Fecha: 23 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CD: Consolidado y drenado con medida del cambio de volumen.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 23.70-24.05 TP-5

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas, Feldespato potásico y Calcita.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**	**(%) Calcita**
ST-7.1 23.70-24.05 TP-5	19	36	26	18	1

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 23.70-24.05 TP-5

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

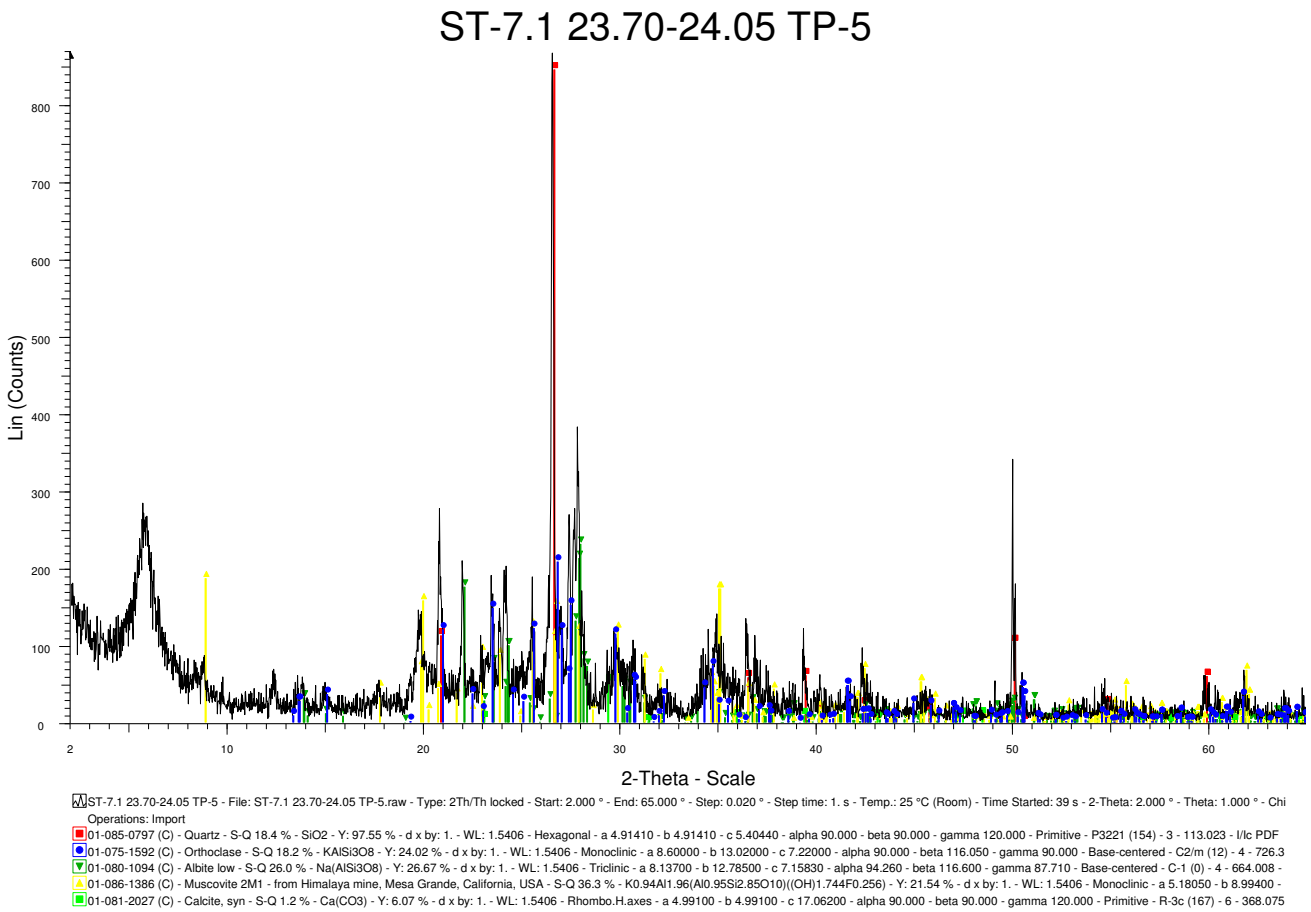


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-7.1 23.70-24.05 TP-5.**

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 23.70-24.05 TP-5

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 23.70-24.05 TP-5

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-7.1 23.70-24.05 TP-5	85	12	1	2

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-7.1 23.70-24.05 TP-5

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

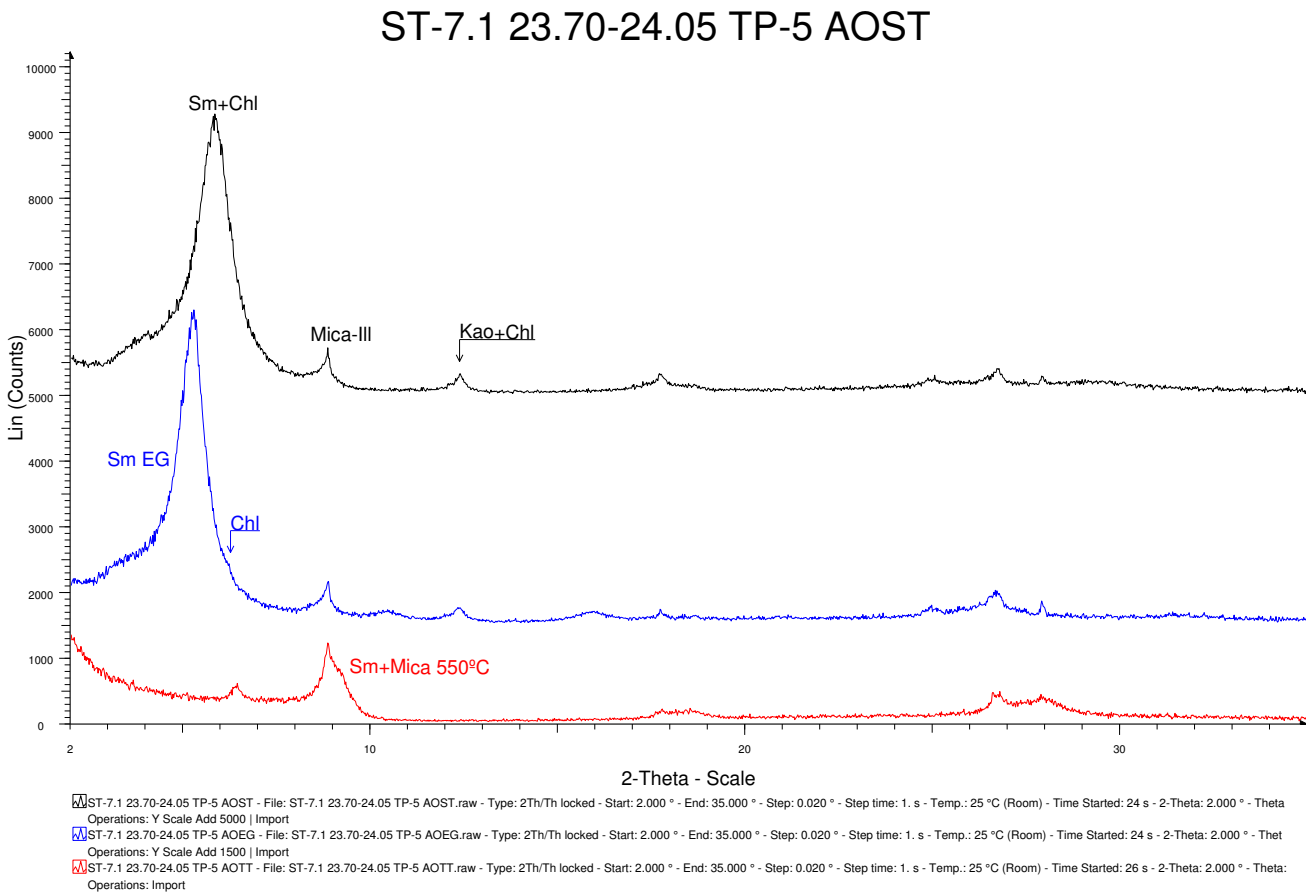


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-7.1 23.70-24.05 TP-5.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl**: Clorita.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 48.25-48.50 TP

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas, Feldespato potásico y Calcita.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**	**(%) Calcita**
ST-8.1 48.25-48.50 TP	21	29	31	18	1

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 48.25-48.50 TP

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

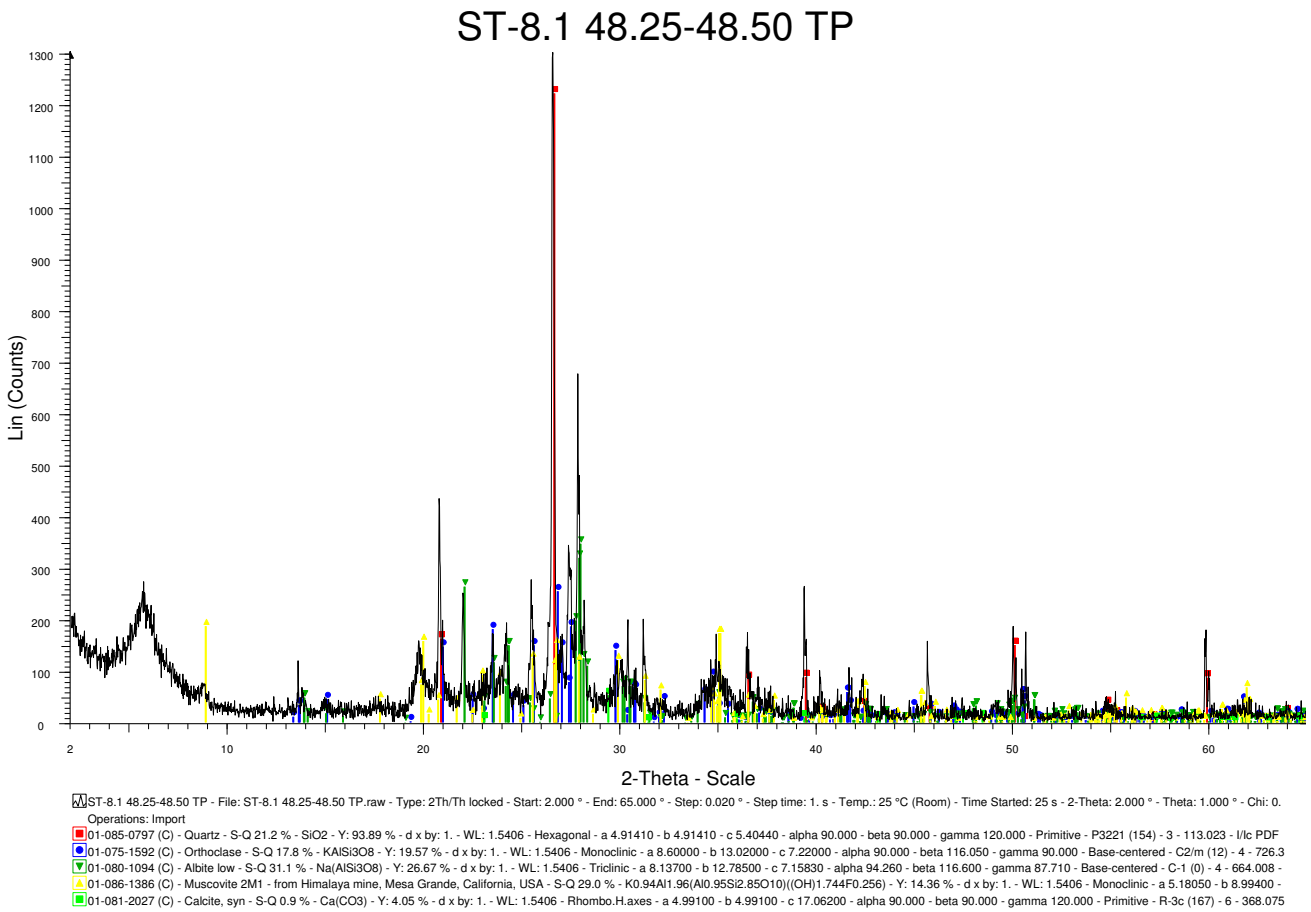


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-8.1 48.25-48.50 TP.**

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 48.25-48.50 TP

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 48.25-48.50 TP

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-8.1 48.25-48.50 TP	71	27	1	1

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-8.1 48.25-48.50 TP

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

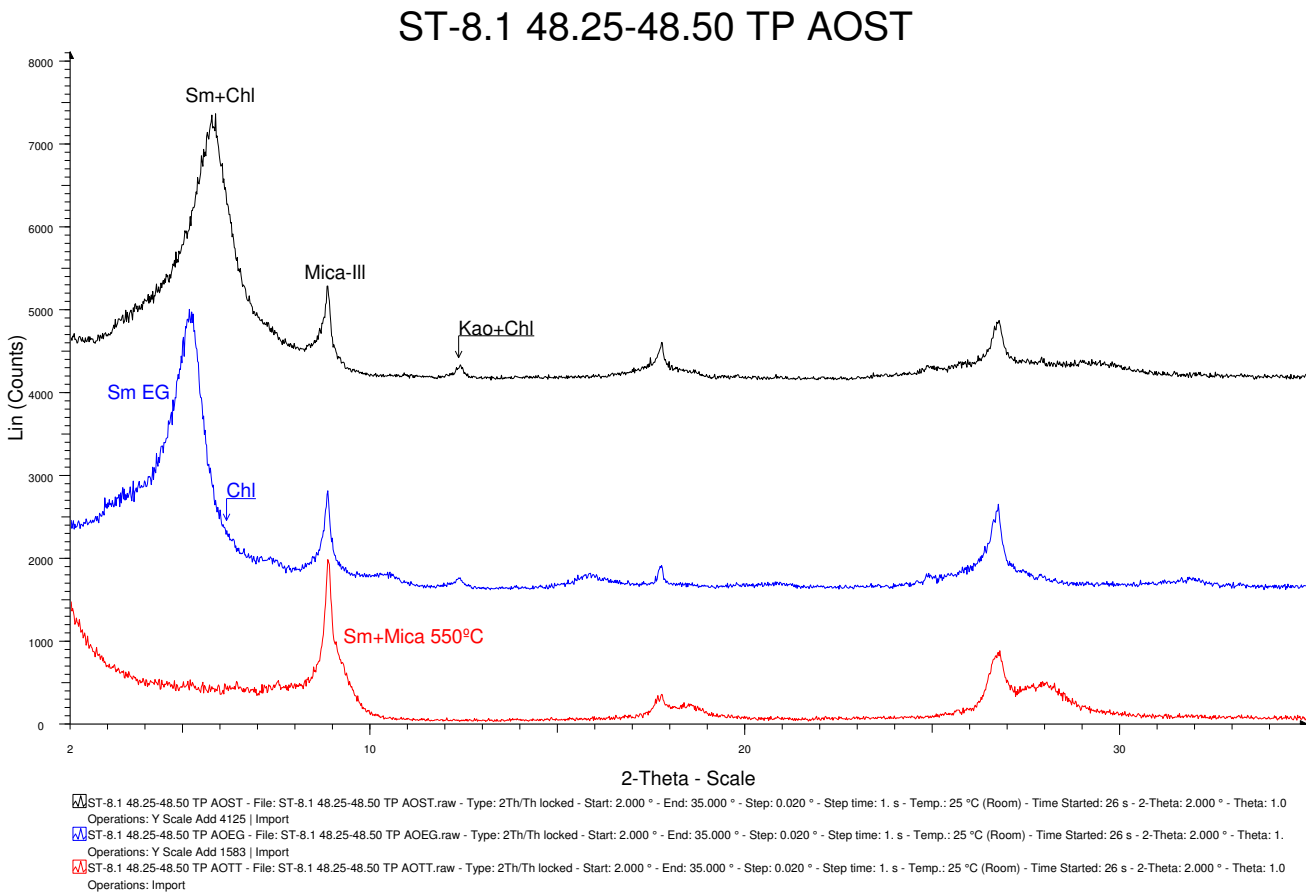


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-8.1 48.25-48.50 TP.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl**: Clorita.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-C.1 20.90-21.10 TP

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas, Feldespato potásico y Calcita.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**	**(%) Calcita**
ST-C.1 20.90-21.10 TP	29	27	24	19	1

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-C.1 20.90-21.10 TP

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

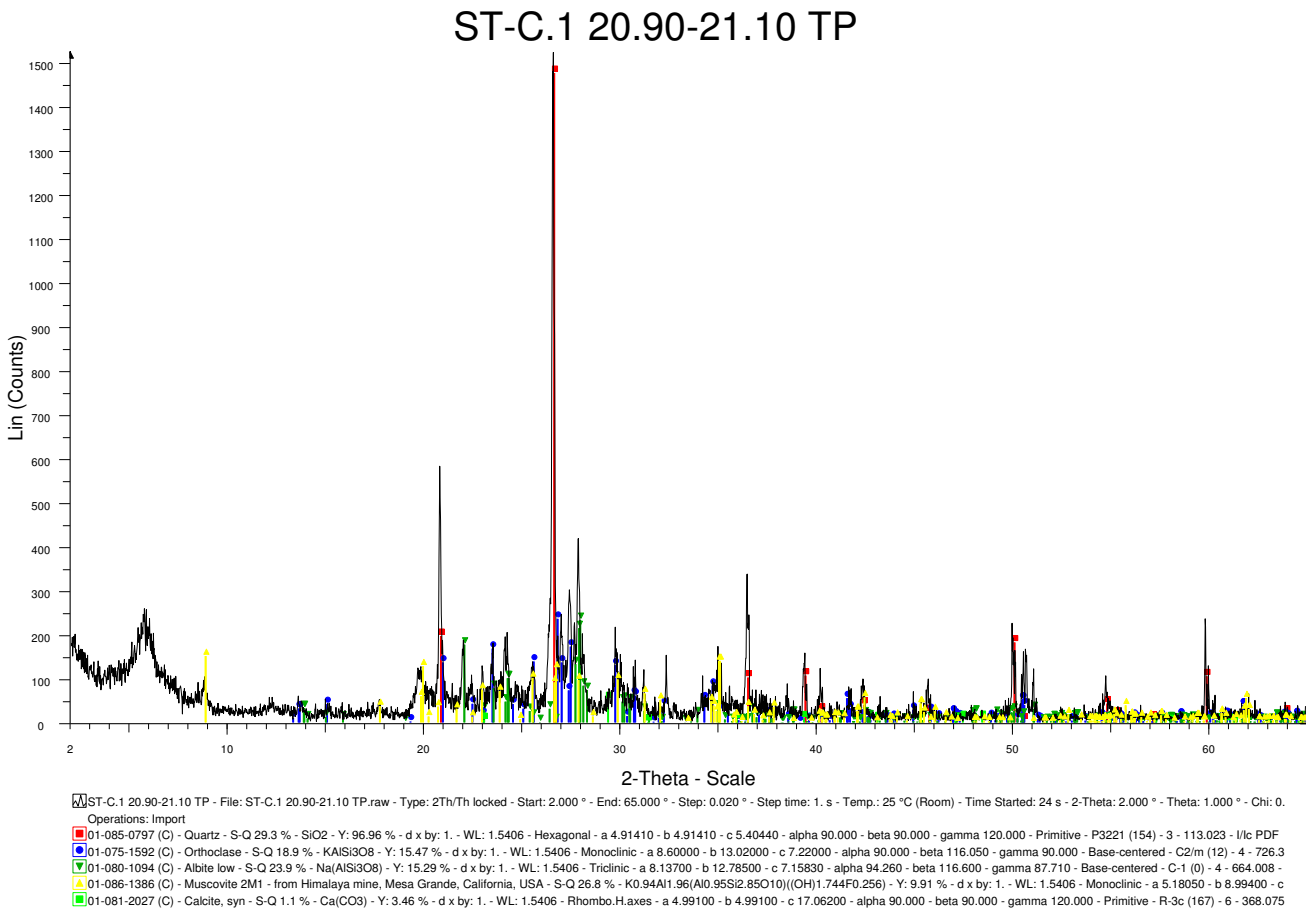


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-C.1 20.90-21.10 TP.**

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-C.1 20.90-21.10 TP

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-C.1 20.90-21.10 TP

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-C.1 20.90-21.10 TP	75	19	5	1

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-C.1 20.90-21.10 TP

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

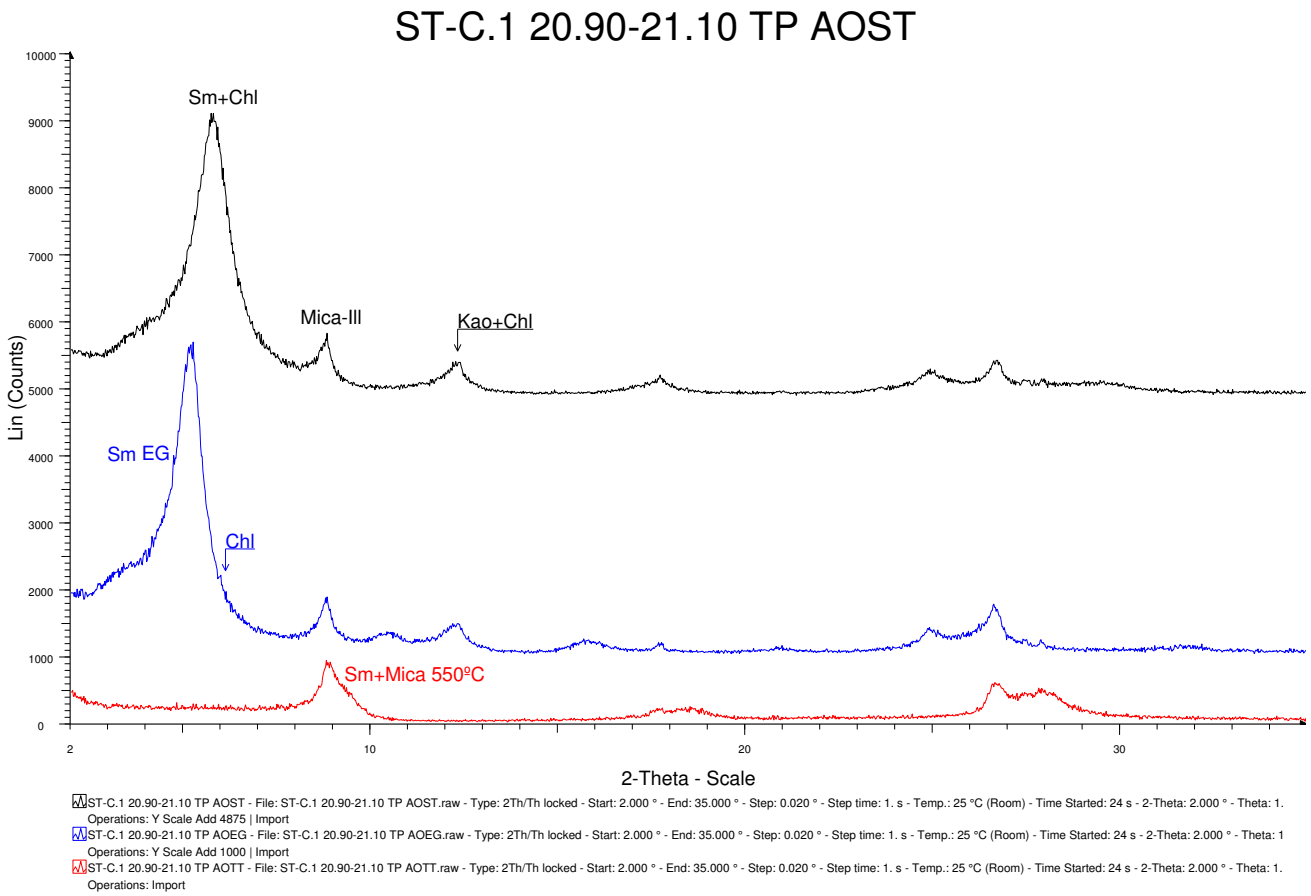


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-C.1 20.90-21.10 TP.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl**: Clorita.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Suelos Agresivos.
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN IÓN SULFATO
Según la instrucción EHE 2008 y la norma UNE 83963:2008

MUESTRA	Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg
SO-2.3.1 15.00-15.22 MI	0
SO-2.3.2 15.00-15.10 MA	150
ST-0.8 9.42-10.02 SPT	0
ST-0.8 15.00-15.45 SPT	25
ST-7.1 3.00-3.60 MI-1	175
ST-7.1 12.00-12.26 MI-3	0
ST-7.1 23.70-24.05 TP-5	0
ST-7.1 36.00-36.30 TP-9	0
ST-8.1 3.00-3.60 MI	150
ST-8.1 18.80-19.20 SPT	50
ST-8.1 48.25-48.50 TP	0
ST-C.1 3.00-3.60 MI	75
ST-C.1 15.20-15.40 TP	250
ST-C.1 20.90-21.10 TP	450

Grado de agresividad en suelos, según la instrucción EHE 2008*			
Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Débil	Medio	Fuerte
	2000-3000	3000-12000	> 12000

*Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Suelos Agresivos.
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY
Según la instrucción EHE 2008 y la norma UNE 83962:2008

MUESTRA	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg
ST-7.1 3.00-3.60 MI-1	65
ST-8.1 3.60-4.20 SPT	38
ST-C.1 3.60-4.20 SPT	30

Grado de agresividad en suelos, según la instrucción EHE 2008*			
Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Débil	Medio	Fuerte
	> 200		

*Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASB-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA CON PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204:93

MUESTRA	Materia orgánica, en %
SO-2.3.1 6.90-7.10 TP	1.05
SO-2.3.1 18.75-19.00 TP	96.00
SO-2.3.2 3.00-3.25 MI	0.46
SO-2.3.2 6.00-6.24 MI	1.01
ST-7.1 3.00-3.60 MI-1	0.96
ST-8.1 3.00-3.60 MI	1.09
ST-C.1 3.00-3.60 MI	0.91

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASO-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CARBONATOS: UNE 103-200:93

MUESTRA	Carbonatos $CaCO_3$, en %
SO-2.3.1 15.00-15.22 MI	1.31
SO-2.3.2 15.00-15.10 MA	1.50
ST-0.8 9.42-10.02 SPT	0.93
ST-0.8 15.00-15.45 SPT	1.68
ST-7.1 12.00-12.26 MI-3	1.68
ST-7.1 23.70-24.05 TP-5	0.93
ST-7.1 36.00-36.30 TP-9	1.87
ST-8.1 3.00-3.60 MI	1.87
ST-8.1 18.80-19.20 SPT	1.68
ST-8.1 48.25-48.50 TP	1.12
ST-C.1 3.00-3.60 MI	1.68
ST-C.1 15.20-15.40 TP	1.87
ST-C.1 20.90-21.10 TP	1.31

Observaciones: -

-

Este ensayo no está creditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato QCR-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.1 18.75-19.00 TP
Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Análisis por cromatografía CG FID de hidrocarburos totales de petróleo en muestras de suelo, según procedimiento operativo PE-649.

PARÁMETRO	Resultado, en mg/kg	Procedim.	Técnica	Incertidumbre	Rango, en mg/kg
Hidrocarburos Totales>C10-C40	< 25	PE-649	Cromat. CG FID	±39.3%	25-5000

Observaciones: Ensayos subcontratados a un laboratorio acreditado por ENAC.
-
Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato MTS-01/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2023628**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: SO-2.3.2 18.00-18.20 MA
Fecha: 24 de octubre de 2023

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Análisis por cromatografía CG FID de hidrocarburos totales de petróleo en muestras de suelo, según procedimiento operativo PE-649.

PARÁMETRO	Resultado, en mg/kg	Procedim.	Técnica	Incertidumbre	Rango, en mg/kg
Hidrocarburos Totales>C10-C40	< 25	PE-649	Cromat. CG FID	±39.3%	25-5000

Observaciones: Ensayos subcontratados a un laboratorio acreditado por ENAC.
-
Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato MTS-01/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

El presente informe consta de ciento noventa y ocho hojas numeradas y selladas.

Madrid, 24 de octubre de 2023

TECNOLOGÍA DEL SUELO Y MATERIALES, S.L.
P.P.

SANDRA PÉREZ GARCÍA-LAJARA
Responsable de Área GTL

CÉSAR ZAPICO MARTÍN
Director Técnico

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

CLIENTE: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

OBRA: **23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS**

Nº OBRA: **2024057**

FECHA INFORME: 6 de marzo de 2024

LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL

Área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08:

C.2. Ensayos básicos (GTL.b)
Identificación y estado de suelos.
Resistencia y deformación de suelos.
Agresividad de aguas y suelos.
C.3.1. Ensayos complementarios primero (GTL.c1)
Resistencia y deformación de rocas.
Compactaciones.
C.3.2. Ensayos complementarios segundo (GTL.c2)
Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson
Resistencia a la carga puntual
C.3.3. Ensayos complementarios tercero (GTL.c3)
Parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo Triaxial.

Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo establecidos en la norma de calidad UNE-EN ISO/IEC 17025:2017

*Inscrito en el registro general de laboratorios de ensayo del Ministerio de Fomento (Lecce) con el número **MAD-L-031***

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
Avda. Leopoldo Calvo-Sotelo Bustelo, 51
28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

Nº OBRA: 2024057

OBRA: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

1. ANTECEDENTES

El día 24 de enero de 2024 se recibe en el laboratorio Tecnología del suelo y materiales, S.L. la petición de ensayos de la citada obra, que se compone de una muestra inalterada de suelo, diecisiete testigos plastificados de suelo, siete muestras SPT de suelo en bolsa y tres muestras de agua recibidas en condiciones ambientales.

La denominación de las muestras y los ensayos realizados vienen indicados por el peticionario.

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ENSAYOS REALIZADOS

2.1. Determinación de la humedad de un suelo, según norma UNE 103-300:93

2.2. Determinación de la densidad de un suelo, según norma UNE 103-301:94

2.3. Análisis granulométrico de suelos por tamizado, según norma UNE 103-101:95

2.4. Determinación de los límites de Atterberg, según normas UNE 103-103:94 y UNE 103-104:93

2.5. Ensayo de rotura a compresión simple, según norma UNE 103-400:93

2.6. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo sin consolidar y sin drenar (UU), según norma UNE 103402:98

2.7. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo consolidado y no drenado con medida de la presión intersticial (CU), según norma UNE 103402:98

2.8. Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo: ensayo sin consolidar y sin drenar (UU), según norma UNE 103401:98

2.9. Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo: ensayo consolidado y drenado (CD), según norma UNE 103401:98

2.10. Cálculo de la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro, según UNE 103602:96

2.11. Determinación de la expansividad de un suelo en aparato Lambe, según norma UNE 103600:96

2.12. Hinchamiento libre de un suelo en edómetro, según norma UNE 103601:96

2.13. Difracción de Rayos X con agregados orientados

2.14. Determinación cuantitativa de sulfatos en suelos, según EHE 2008 y UNE 83963: 2008

2.15. Determinación la Acidez Baumann – Gully en suelos, según EHE 2008 y norma UNE 83962:2008

2.16. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico, según normas UNE 103204: 93 y UNE 103204:93 (erratum)

2.17. Determinación del contenido cuantitativo en carbonatos, según normas UNE 103200:93

2.18. Método para determinar la agresividad de las aguas al hormigón. Incluye los siguientes ensayos: valor pH (UNE 83952:2008), magnesio (Mg^{2+}) (UNE 83955:2008), amonio (NH_4^+) (UNE 83954:2008), sulfatos (SO_4^{2-}) (UNE 83956:2008), dióxido de carbono libre (CO_2) (UNE-EN 13577:2008) y residuo seco (UNE 83957:2008). Los ensayos se clasifican según la instrucción EHE 2008

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos					
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-3.5 3.10-3.70	**SPT-1**					100.0	100.0	96.8	77.6	37.8	22.5	28.3	21.5	6.8																	0.41			
ST-3.5 8.30-8.60	**TP-1**	11.6	1.845	2.059		100.0	100.0	95.9	81.0	41.0	27.7	37.9	24.7	13.2																			
ST-3.5 16.70-17.00	**TP-4**					100.0	100.0	100.0	98.5	66.6	52.4	44.7	22.8	21.9																			
ST-3.5 19.75-20.00	**TP-5**					100.0	100.0	97.5	89.8	51.9	24.3	26.3	20.0	6.3											CCD	29.85	0.59							
ST-3.5 22.65-23.00	**TP-6**					100.0	100.0	99.9	99.7	96.8	83.9	45.2	24.6	20.6	2.0	9													100	23		0.97		
ST-3.5 28.75-29.00	**TP-8**					100.0	100.0	99.9	96.7	59.7	41.1	42.1	28.5	13.6											TxCU	22.69	140							
ST-3.5 39.00-39.20	**MA-1**					100.0	100.0	98.6	91.2	55.0	32.9	25.2	15.6	9.6										0.00									
ST-3.5 41.90-42.20	**TP-9**					100.0	100.0	99.4	96.6	70.4	48.2	36.3	27.4	8.9									0.46		TxUU	32.19	76							*
ST-3.5 44.30-44.60	**TP-10**																								CUU	29.72	1.43							
ST-3.5 47.00-47.30	**TP-11**	11.8	1.824	2.039		100.0	100.0	100.0	99.9	90.8	53.7	40.0	26.3	13.7								15							175	23		1.55		
ST-3.5 50.00-50.30	**TP-12**					100.0	100.0	99.0	97.2	78.3	47.9	27.6	19.8	7.8	3.3	6																		
ST-3.5 56.00-56.30	**TP-14**					100.0	100.0	97.6	96.0	77.6	56.8	33.0	22.9	10.1																				

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos					
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad Lambe. potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-R-1 3.00-3.60	**MI-1**					100.0	100.0	95.1	78.3	40.1	22.9	28.6	18.9	9.7																	0.33			
ST-R-1 3.60-4.20	**SPT-1**	12.6	1.797	2.023		100.0	100.0	92.5	84.3	42.8	25.4	31.2	20.8	10.4																			
ST-R-1 6.75-7.35	**SPT-2**					100.0	100.0	95.9	85.2	39.3	16.3	N.P.	N.P.	N.P.																			
ST-R-1 8.50-8.90	**TP-1**					100.0	100.0	99.9	99.4	85.7	73.2	50.9	31.5	19.4	1.0	3								1.50									
ST-R-1 9.50-10.10	**SPT-3**					100.0	100.0	99.7	97.3	81.3	44.1	33.0	23.0	10.0																			
ST-R-1 12.25-12.50	**TP-2**					100.0	100.0	100.0	100.0	95.1	76.9	38.8	21.9	16.9											CUU	45.74	0.16		0	30		1.55		
ST-R-1 15.60-15.80	**TP-3**					100.0	100.0	99.8	97.6	53.9	30.5	N.P.	N.P.	N.P.	0.7	6																	
ST-R-1 16.00-16.30	**SPT-5**					100.0	100.0	99.9	99.0	70.5	19.6	N.P.	N.P.	N.P.																			
ST-R-1 17.50-17.90	**SPT-6**					100.0	100.0	97.0	92.2	48.4	16.9	N.P.	N.P.	N.P.																			
ST-R-1 18.10-18.40	**TP-4**					100.0	100.0	99.4	96.9	84.6	74.3	46.2	24.6	21.6											TxUU	33.91	2		50	11		1.36		
ST-R-1 21.60-21.95	**TP-5**					100.0	100.0	99.7	98.7	81.9	49.8	38.7	29.7	9.0									0.34										
ST-R-1 24.00-24.30	**TP-6**	24.9	1.536	1.918		100.0	100.0	99.7	99.3	90.8	79.8	46.9	35.9	11.0																			
ST-R-1 26.60-26.90	**TP-7**					100.0	100.0	100.0	99.9	92.4	61.2	35.6	21.6	14.0																			
ST-R-1 Agua	**A**																											*					
ST-R-1.2 Agua	**A**																											*					
ST-AV-01 Agua	**A**																											*					

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 26 de enero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Determinación de la humedad de un suelo, según norma UNE 103-300:93
Determinación de la densidad de un suelo, según norma UNE 103-301:94

MUESTRA	Humedad (%)	Densidad seca (g/cm^3)	Densidad aparente (g/cm^3)
ST-3.5 8.30-8.60 TP-1	11.58	1.845	2.059
ST-3.5 47.00-47.30 TP-11	11.79	1.824	2.039
ST-R-1 3.60-4.20 SPT-1	12.59	1.797	2.023
ST-R-1 24.00-24.30 TP-6	24.87	1.536	1.918

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

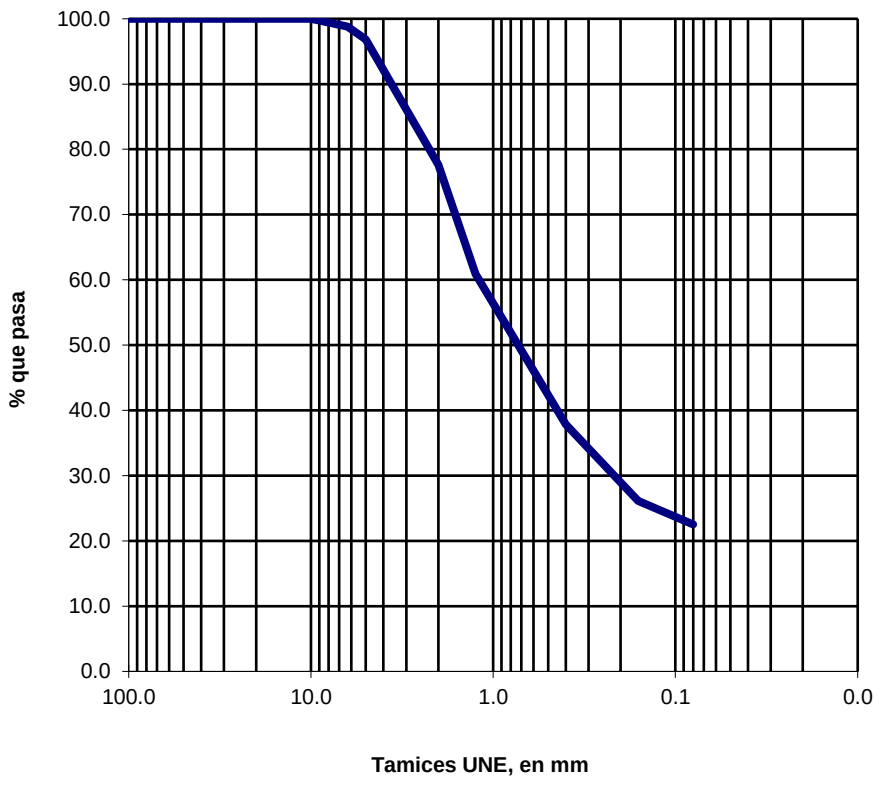
Muestra: ST-3.5 3.10-3.70 SPT-1
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

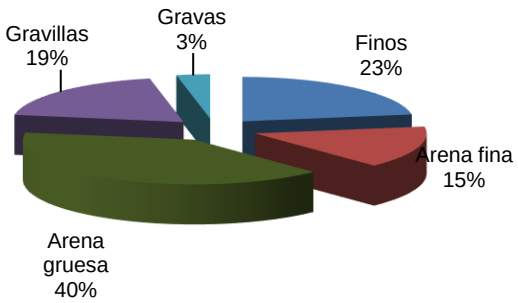
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	98.8
5	96.8
2	77.6
1.25	60.9
0.40	37.8
0.16	26.1
0.08	22.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	22.5
Arena fina	15.3
Arena gruesa	39.8
Gravillas	19.2
Gravas	3.2



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

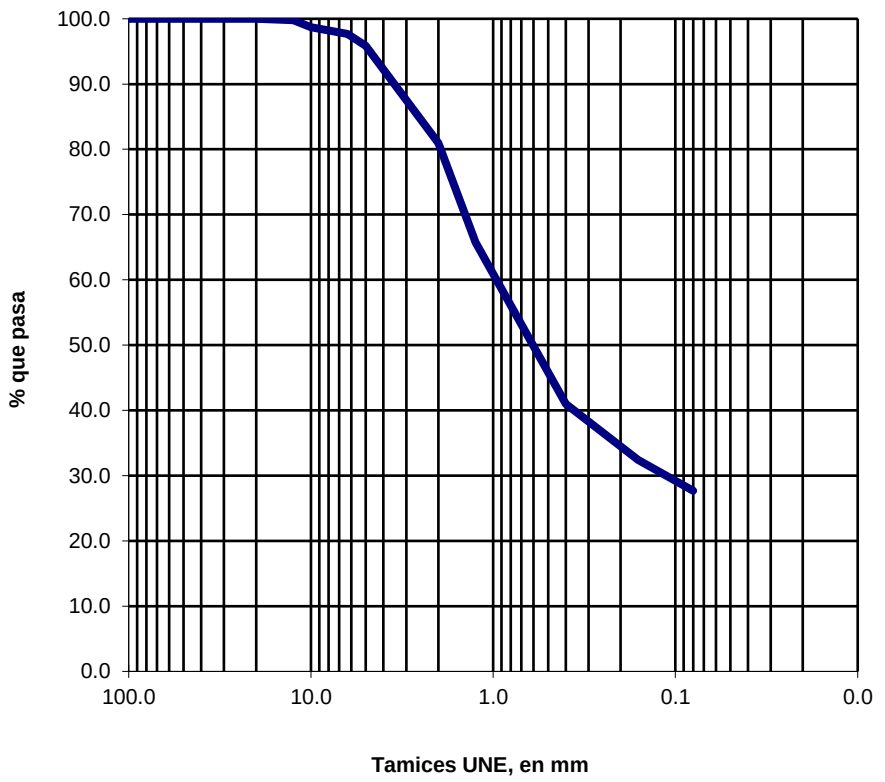
Muestra: ST-3.5 8.30-8.60 TP-1
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

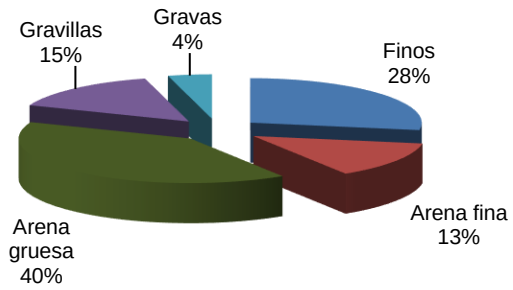
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.8
10	98.7
6.3	97.7
5	95.9
2	81.0
1.25	65.7
0.40	41.0
0.16	32.4
0.08	27.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	27.7
Arena fina	13.3
Arena gruesa	40.0
Gravillas	14.9
Gravas	4.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

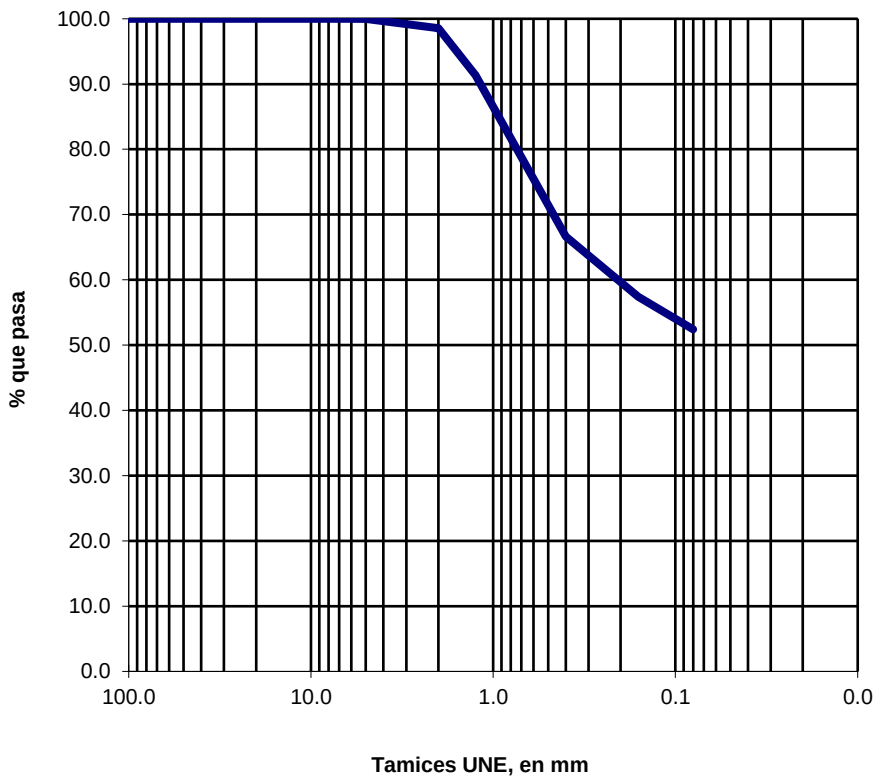
Muestra: ST-3.5 16.70-17.00 TP-4
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

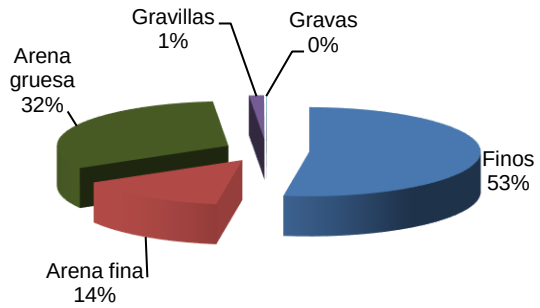
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	98.5
1.25	91.4
0.40	66.6
0.16	57.4
0.08	52.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	52.4
Arena fina	14.2
Arena gruesa	31.9
Gravillas	1.4
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

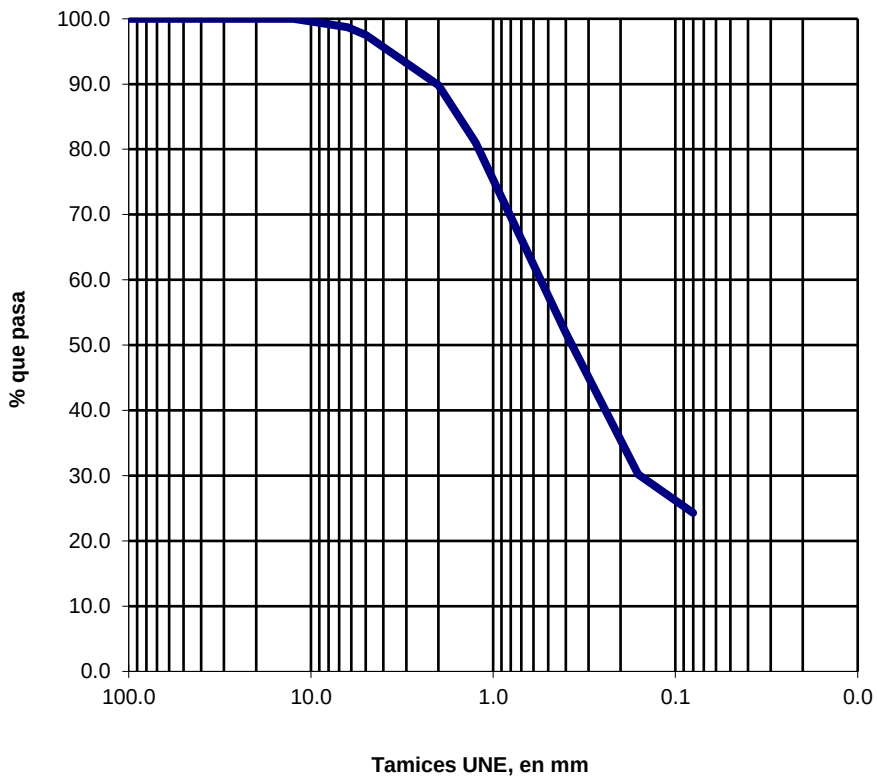
Muestra: ST-3.5 19.75-20.00 TP-5
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

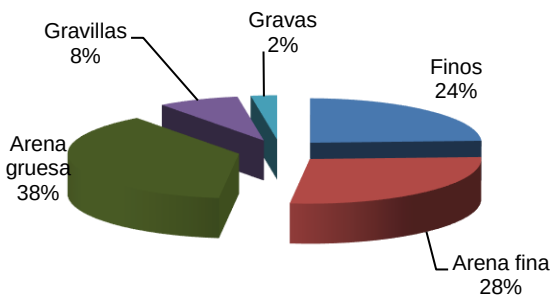
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.6
6.3	98.7
5	97.5
2	89.8
1.25	81.0
0.40	51.9
0.16	30.2
0.08	24.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	24.3
Arena fina	27.6
Arena gruesa	38.0
Gravillas	7.7
Gravas	2.5



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

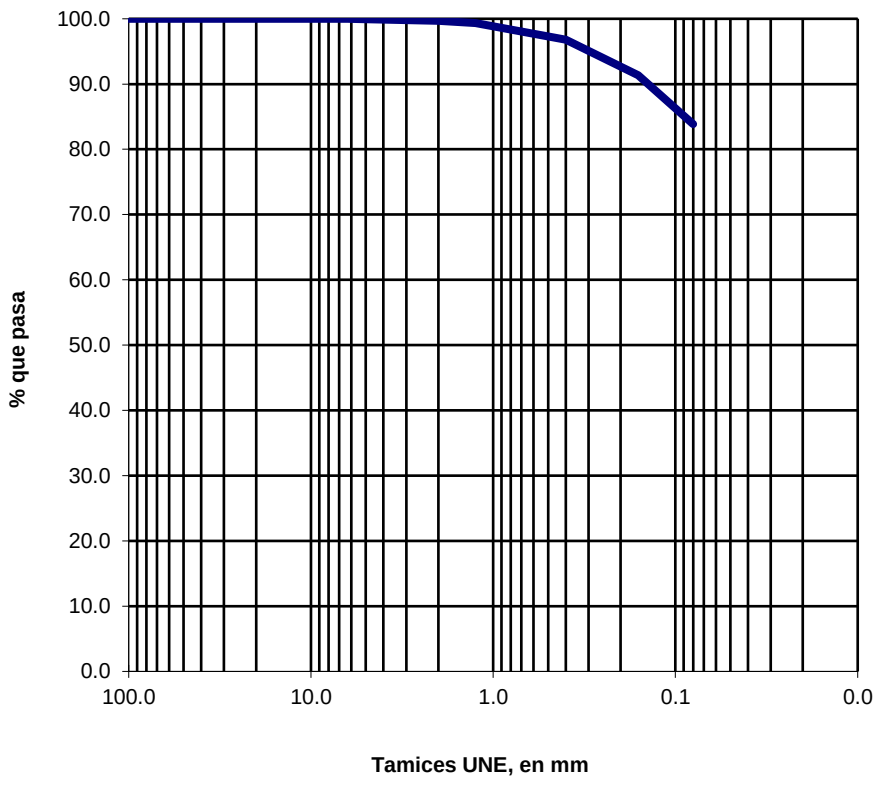
Muestra: ST-3.5 22.65-23.00 TP-6
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

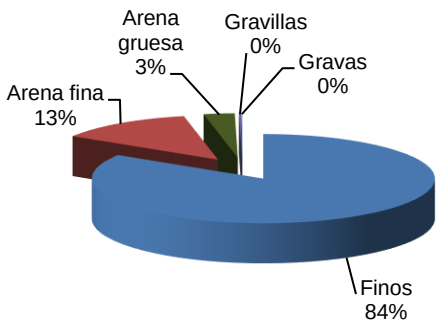
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	99.7
1.25	99.4
0.40	96.8
0.16	91.3
0.08	83.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	83.9
Arena fina	12.9
Arena gruesa	2.9
Gravillas	0.2
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

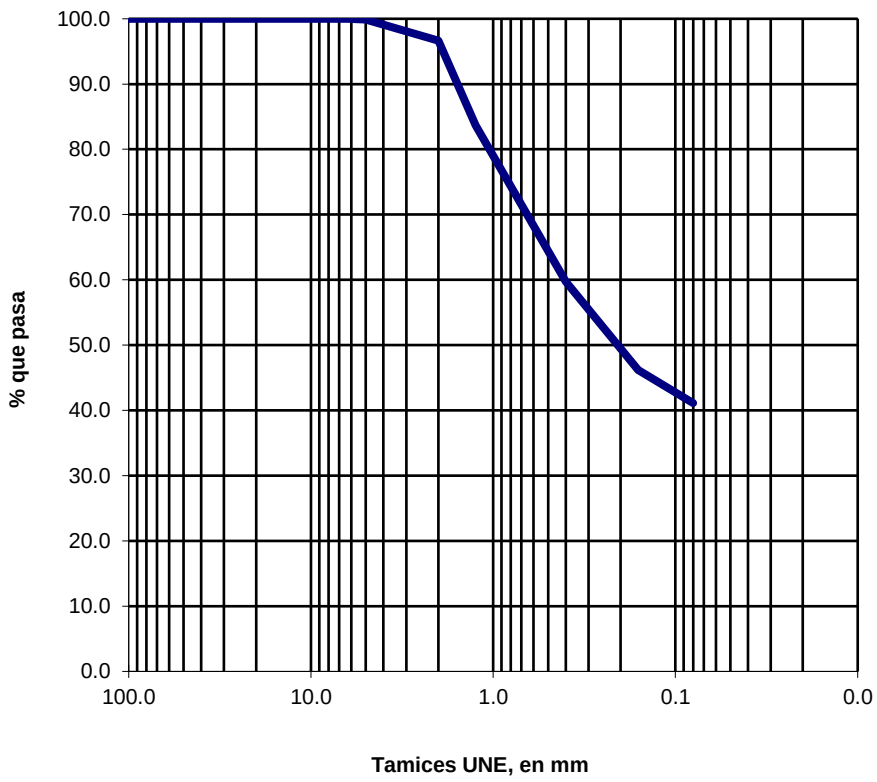
Muestra: ST-3.5 28.75-29.00 TP-8
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

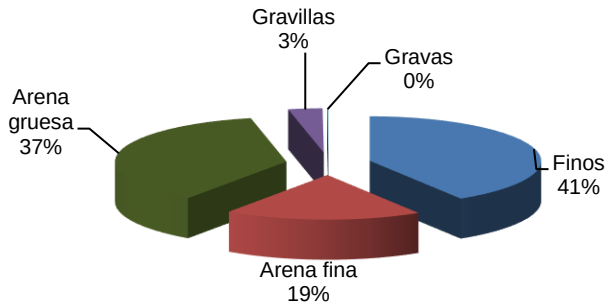
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	96.7
1.25	83.7
0.40	59.7
0.16	46.2
0.08	41.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	41.1
Arena fina	18.6
Arena gruesa	36.9
Gravillas	3.2
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

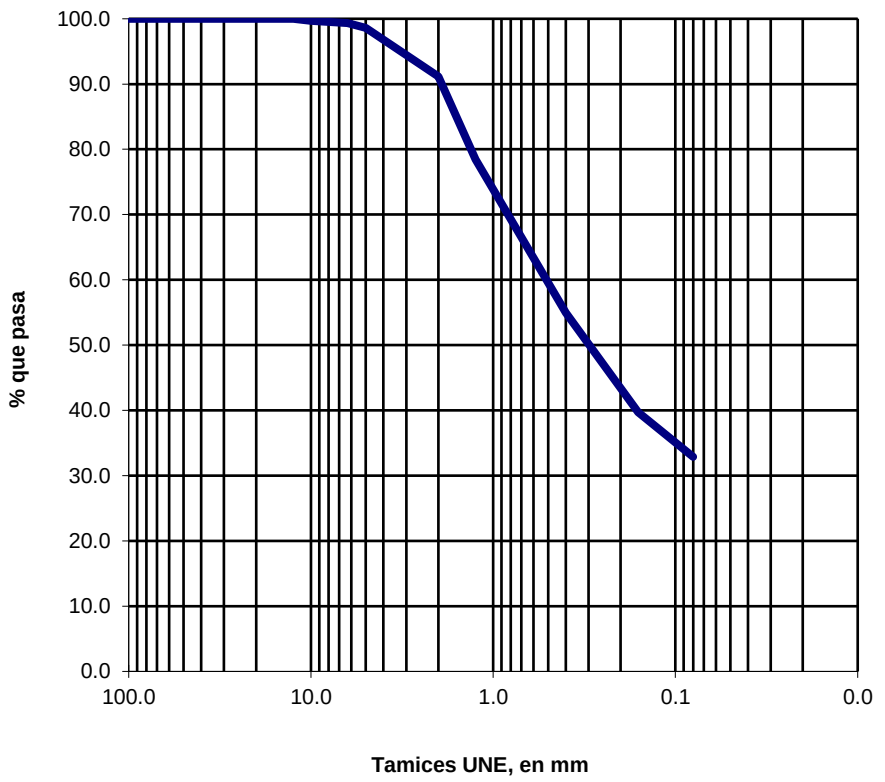
Muestra: ST-3.5 39.00-39.20 SPT-1
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

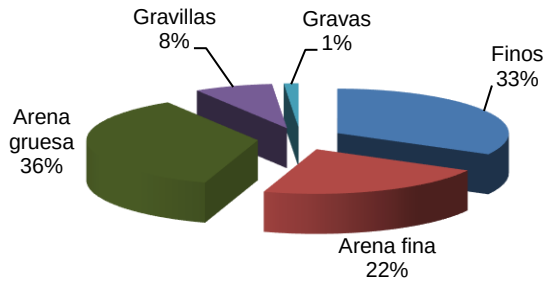
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.7
6.3	99.4
5	98.6
2	91.2
1.25	78.5
0.40	55.0
0.16	39.7
0.08	32.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	32.9
Arena fina	22.1
Arena gruesa	36.2
Gravillas	7.4
Gravas	1.4



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

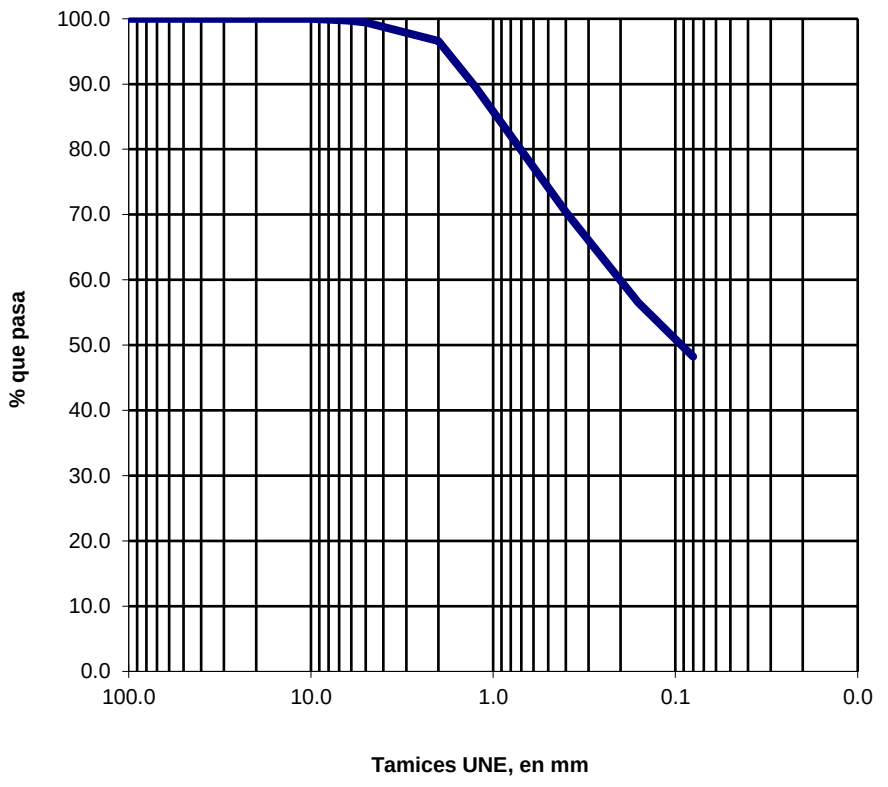
Muestra: ST-3.5 41.90-42.20 TP-9
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

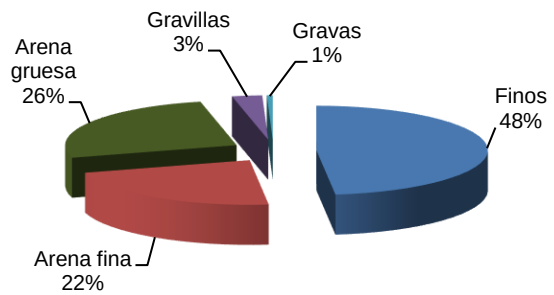
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.7
5	99.4
2	96.6
1.25	89.5
0.40	70.4
0.16	56.5
0.08	48.2



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	48.2
Arena fina	22.2
Arena gruesa	26.2
Gravillas	2.8
Gravas	0.6



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

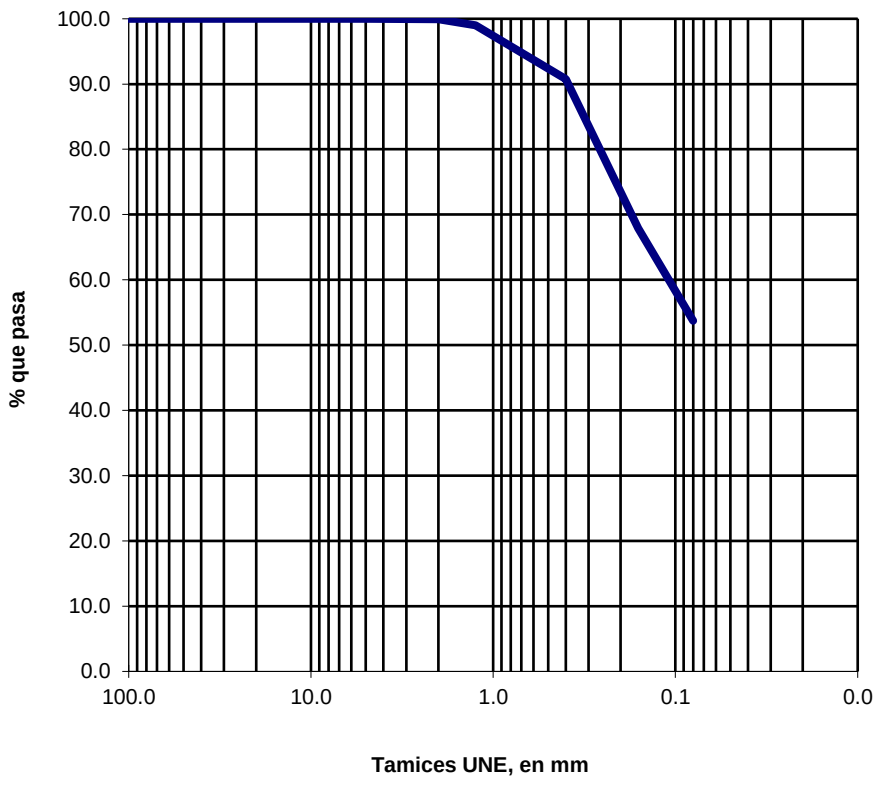
Muestra: ST-3.5 47.00-47.30 TP-11
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

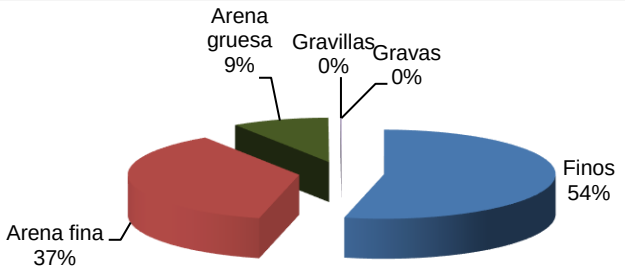
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	99.0
0.40	90.8
0.16	67.9
0.08	53.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	53.7
Arena fina	37.0
Arena gruesa	9.2
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

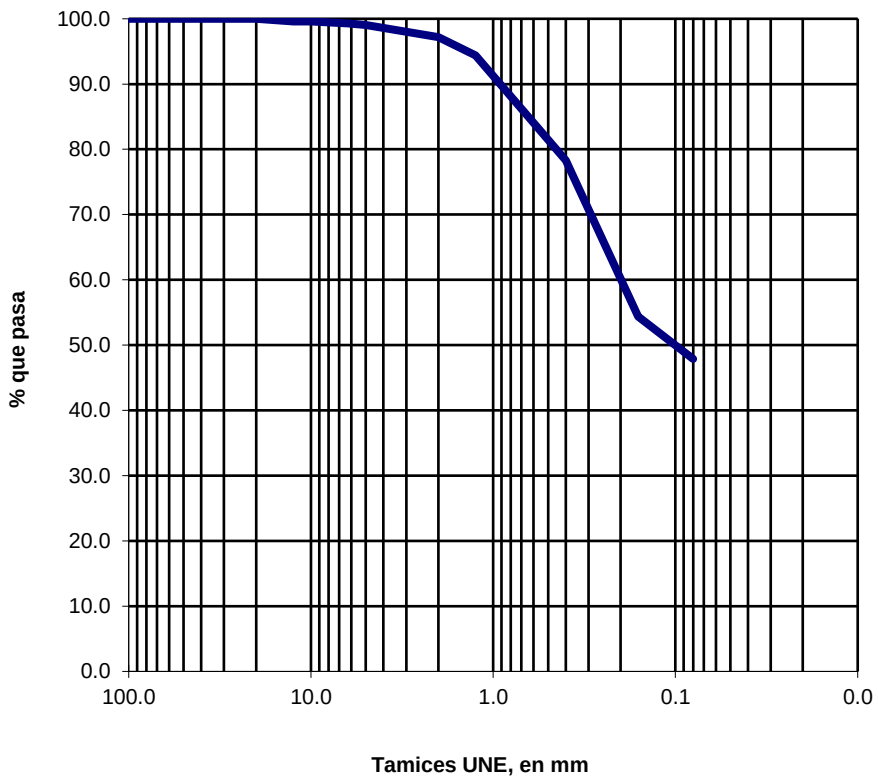
Muestra: ST-3.5 50.00-50.30 TP-12
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

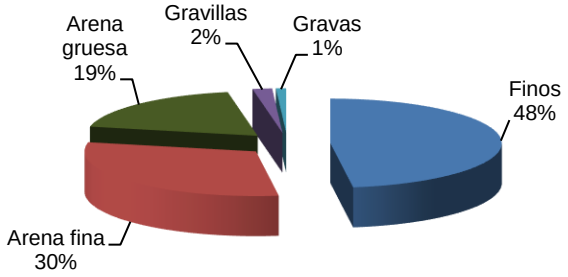
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.6
10	99.6
6.3	99.3
5	99.0
2	97.2
1.25	94.4
0.40	78.3
0.16	54.4
0.08	47.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	47.9
Arena fina	30.4
Arena gruesa	18.9
Gravillas	1.8
Gravas	1.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

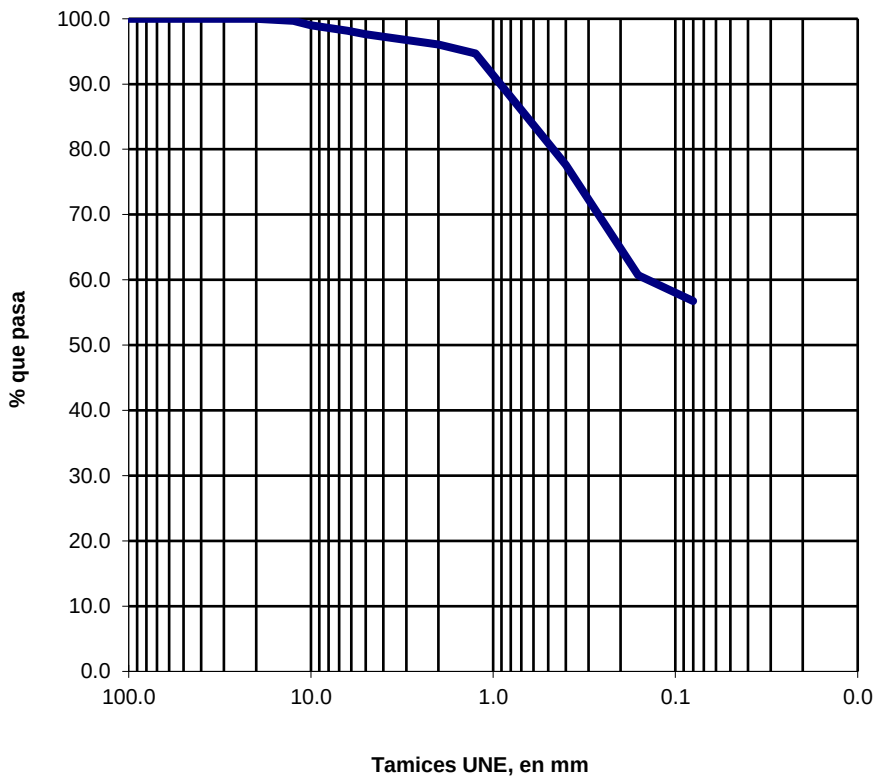
Muestra: ST-3.5 56.00-56.30 TP-14
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

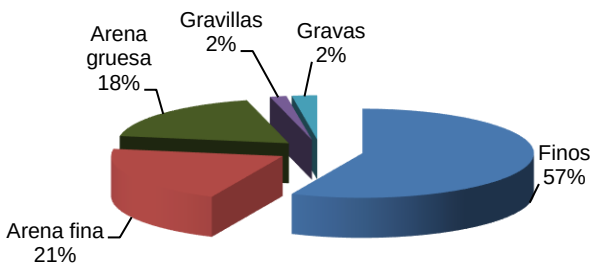
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.7
10	99.0
6.3	98.2
5	97.6
2	96.0
1.25	94.7
0.40	77.6
0.16	60.7
0.08	56.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	56.8
Arena fina	20.8
Arena gruesa	18.4
Gravillas	1.6
Gravas	2.4



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

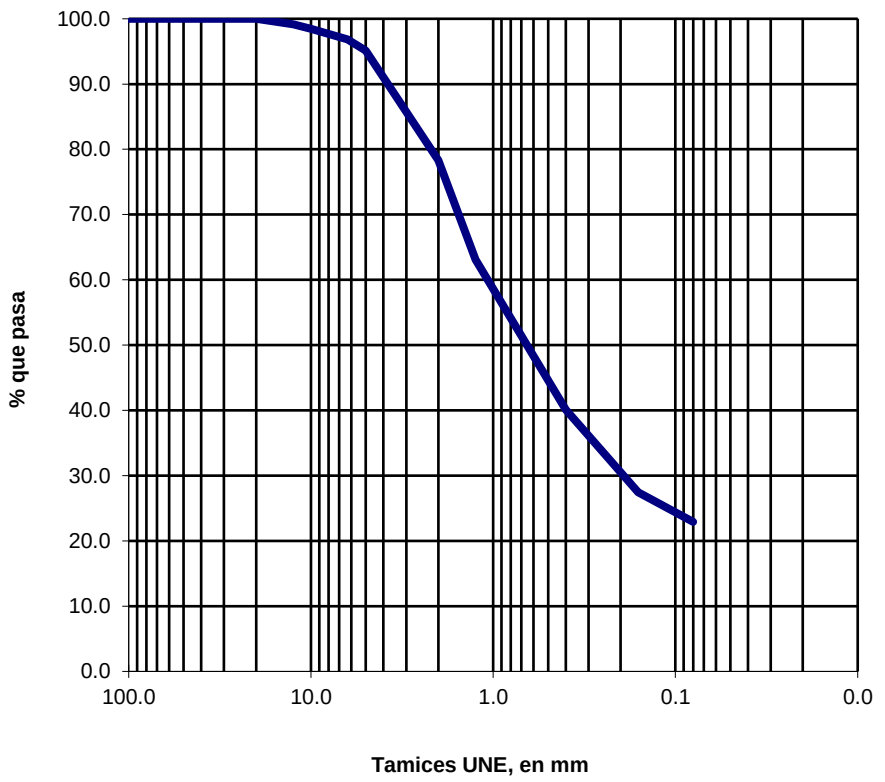
Muestra: ST-R-1 3.00-3.60 MI-1
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

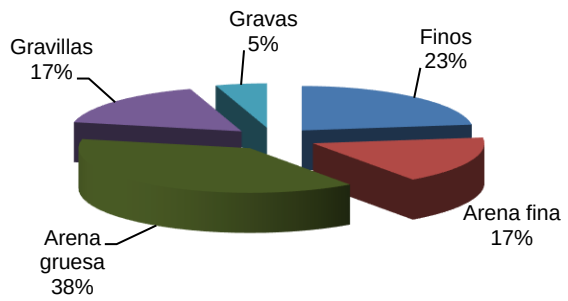
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.2
10	98.4
6.3	96.8
5	95.1
2	78.3
1.25	63.1
0.40	40.1
0.16	27.4
0.08	22.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	22.9
Arena fina	17.2
Arena gruesa	38.2
Gravillas	16.9
Gravas	4.9



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

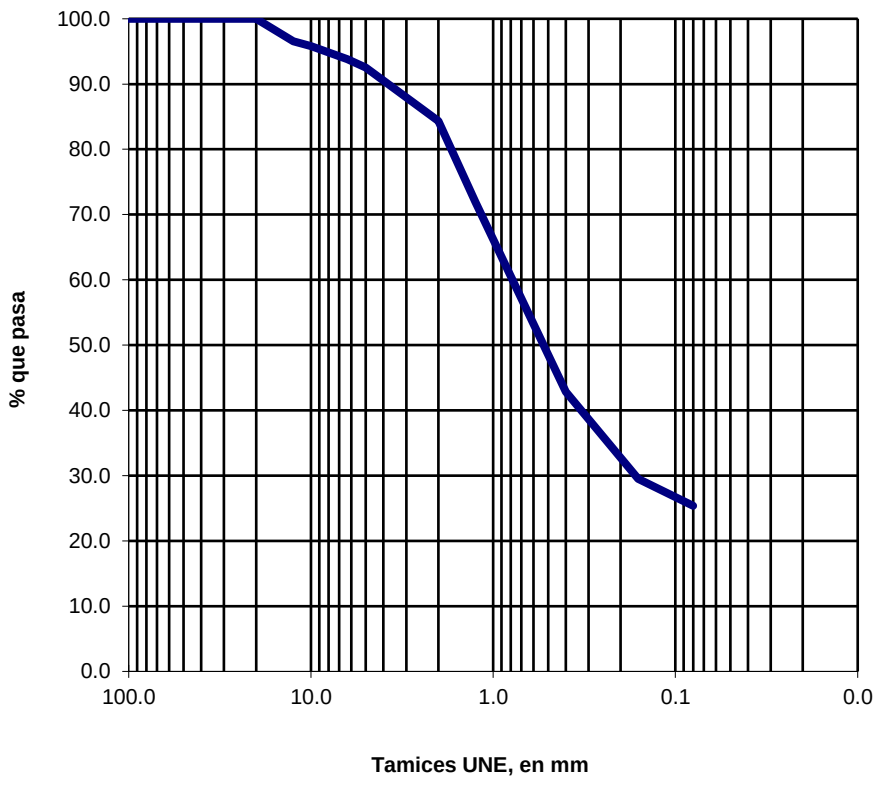
Muestra: ST-R-1 3.60-4.20 SPT-1
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

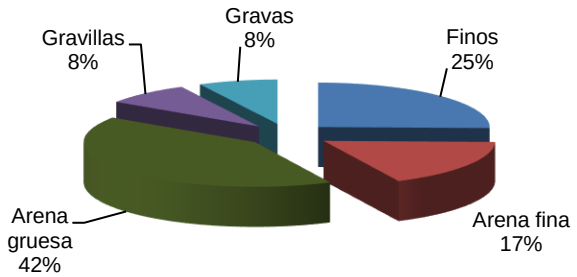
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	96.6
10	95.8
6.3	93.8
5	92.5
2	84.3
1.25	71.9
0.40	42.8
0.16	29.5
0.08	25.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	25.4
Arena fina	17.4
Arena gruesa	41.5
Gravillas	8.2
Gravas	7.5



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

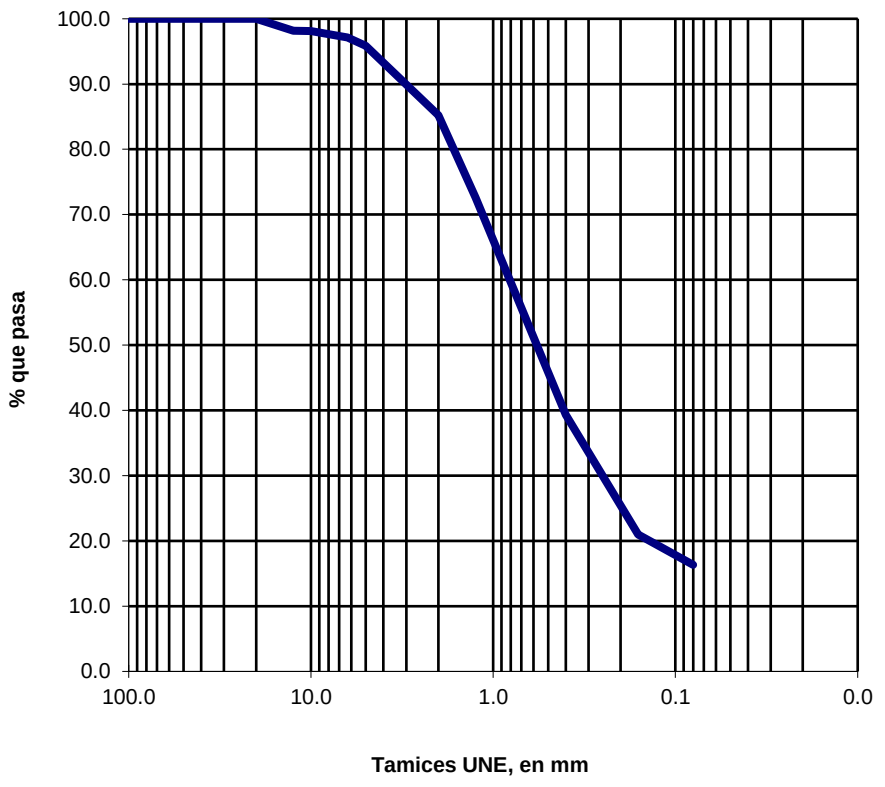
Muestra: ST-R-1 6.75-7.35 SPT-2
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

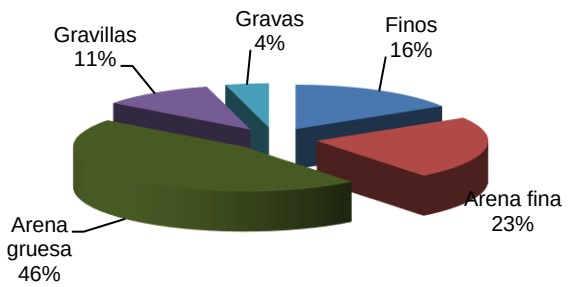
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	98.2
10	98.1
6.3	97.2
5	95.9
2	85.2
1.25	72.6
0.40	39.3
0.16	21.0
0.08	16.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	16.3
Arena fina	23.0
Arena gruesa	45.9
Gravillas	10.7
Gravas	4.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

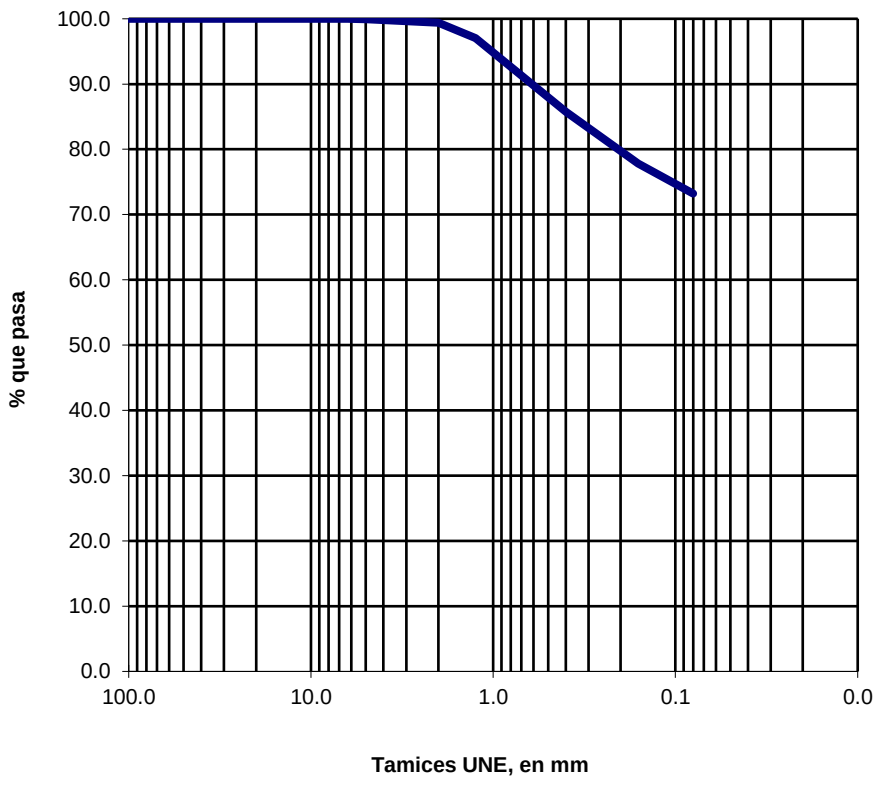
Muestra: ST-R-1 8.50-8.90 TP-1
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

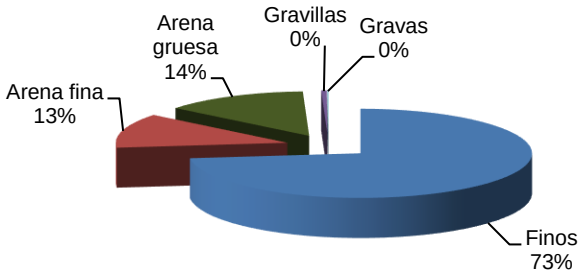
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	99.4
1.25	97.0
0.40	85.7
0.16	77.8
0.08	73.2



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	73.2
Arena fina	12.5
Arena gruesa	13.7
Gravillas	0.5
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

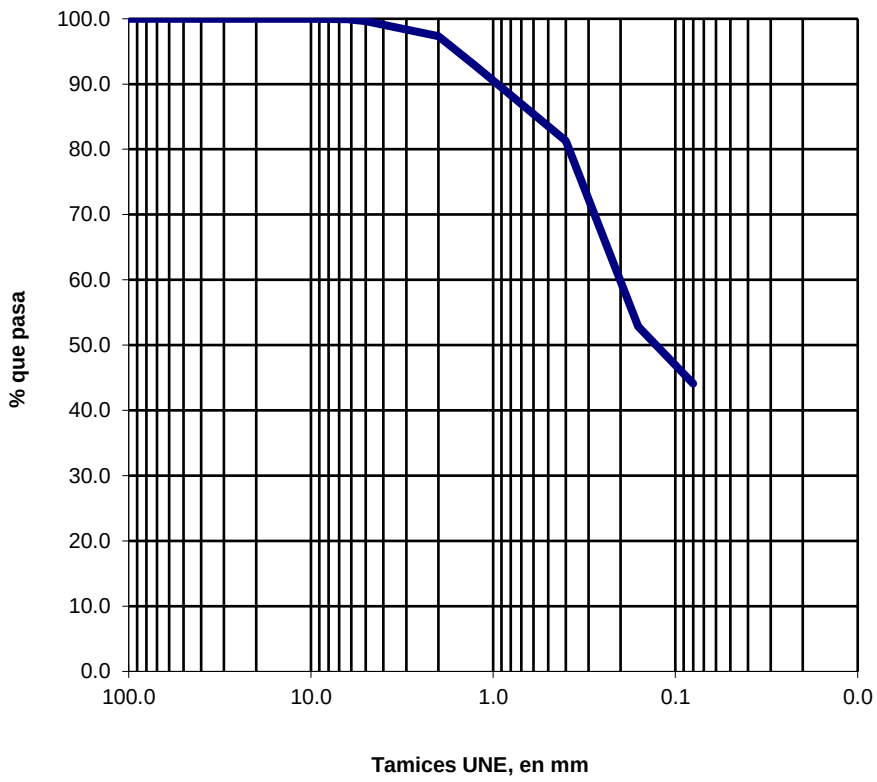
Muestra: ST-R-1 9.50-10.00 SPT-3
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

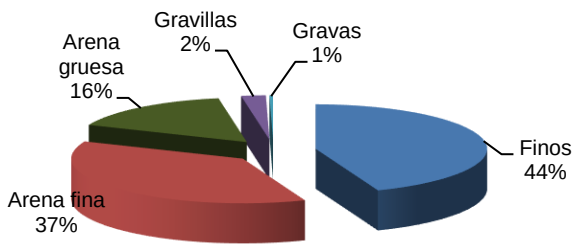
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.7
2	97.3
1.25	92.8
0.40	81.3
0.16	52.8
0.08	44.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	44.1
Arena fina	37.2
Arena gruesa	16.0
Gravillas	2.3
Gravas	0.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

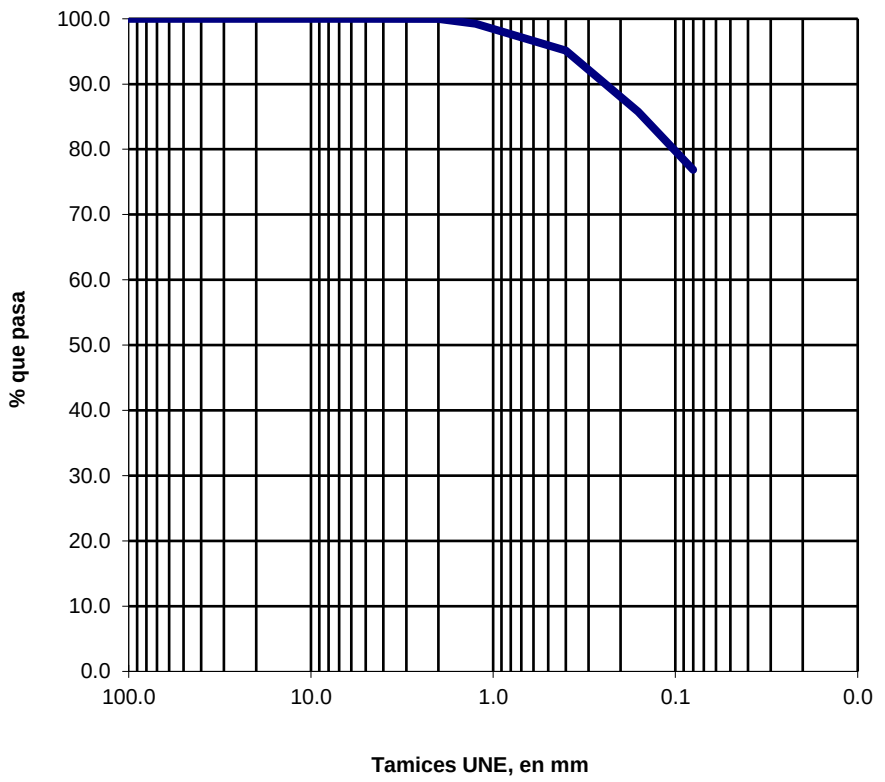
Muestra: ST-R-1 12.25-12.50 TP-2
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

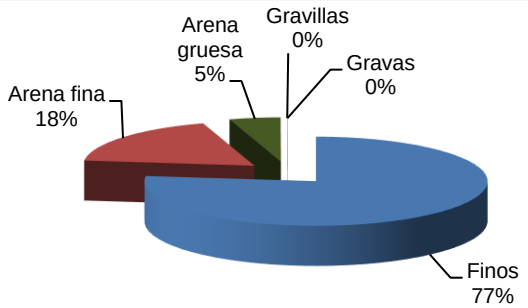
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.3
0.40	95.1
0.16	85.8
0.08	76.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	76.9
Arena fina	18.3
Arena gruesa	4.8
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

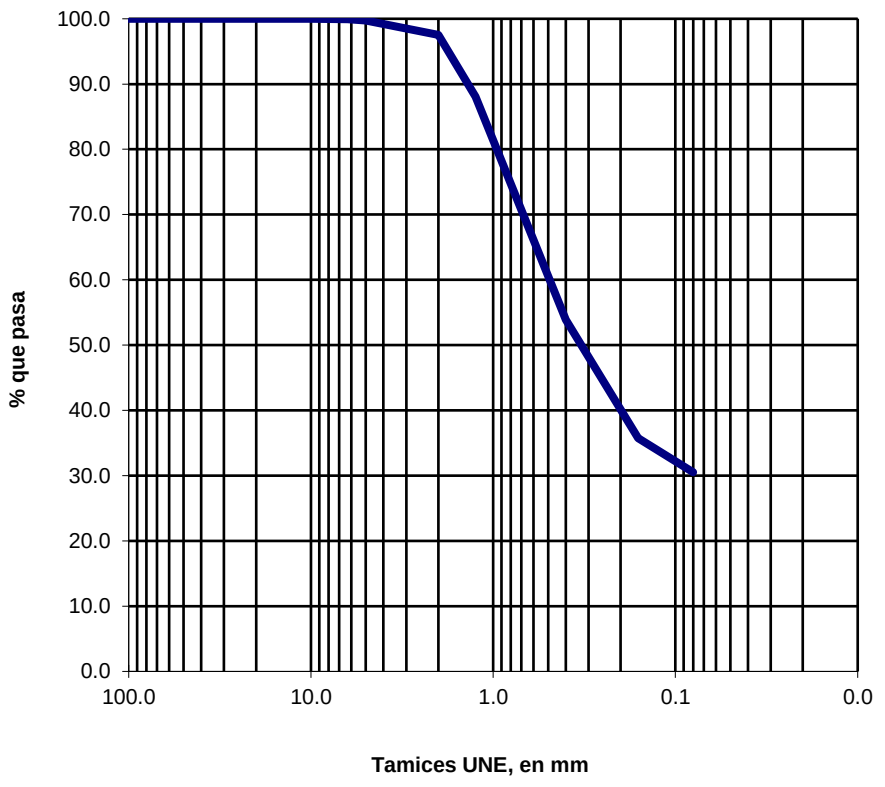
Muestra: ST-R-1 15.60-15.80 TP-3
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

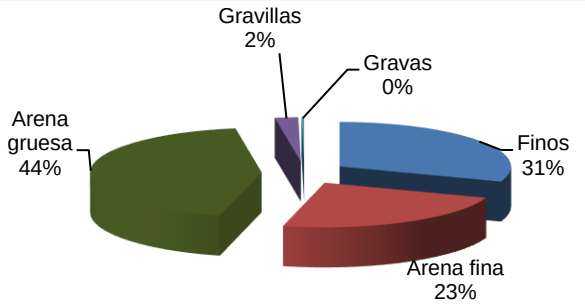
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.8
2	97.6
1.25	88.1
0.40	53.9
0.16	35.7
0.08	30.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	30.5
Arena fina	23.4
Arena gruesa	43.7
Gravillas	2.2
Gravas	0.2



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

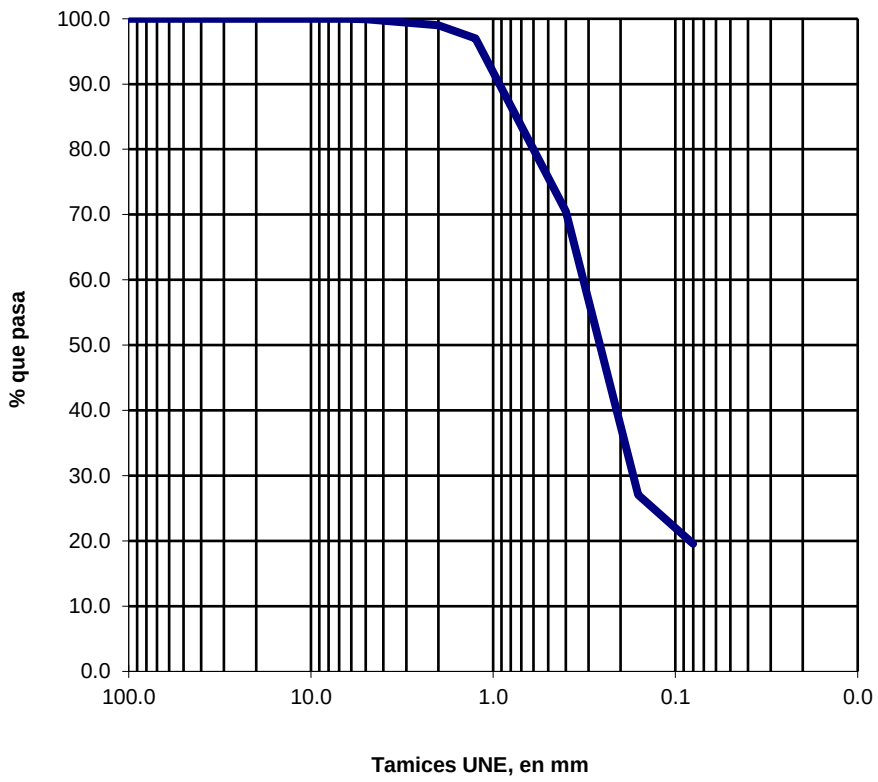
Muestra: ST-R-1 16.00-16.30 SPT-5
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

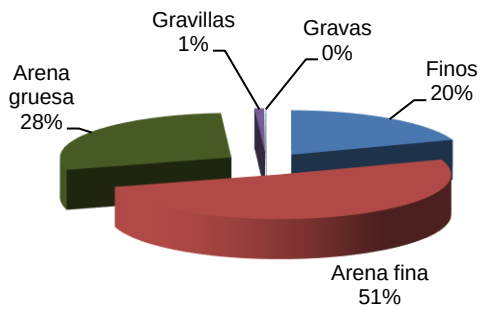
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	99.0
1.25	97.0
0.40	70.5
0.16	27.0
0.08	19.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	19.6
Arena fina	50.9
Arena gruesa	28.5
Gravillas	0.9
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

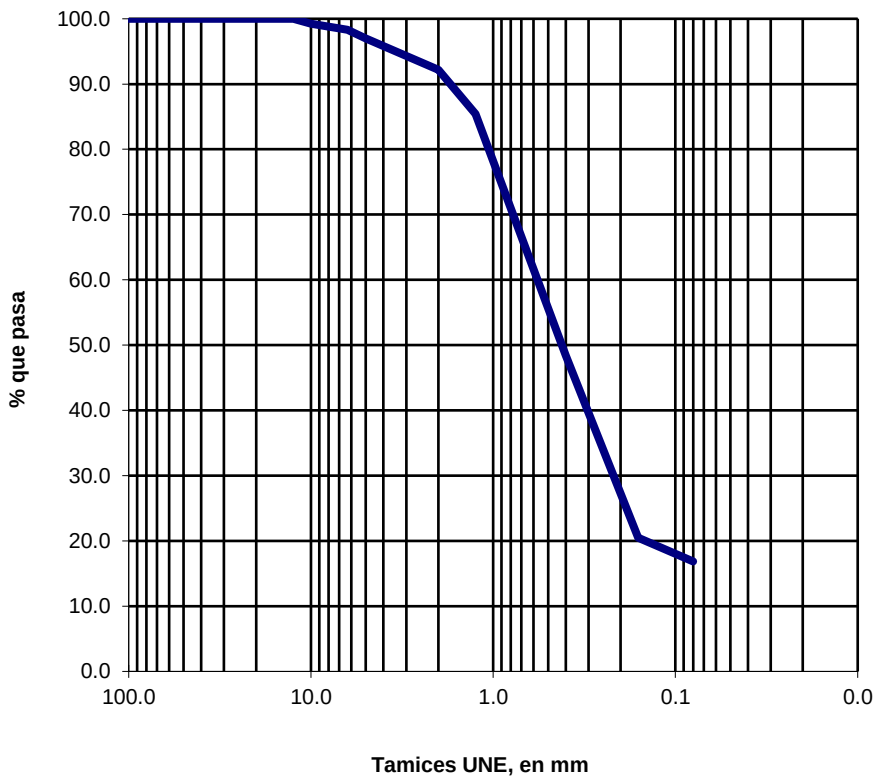
Muestra: ST-R-1 17.50-17.90 SPT-6
Fecha: 6 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

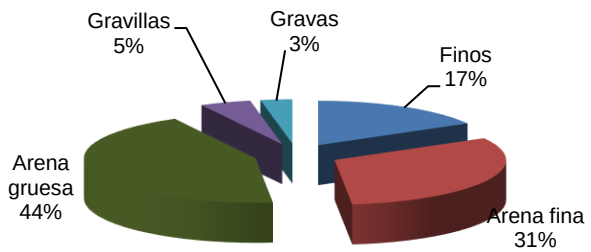
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.3
6.3	98.3
5	97.0
2	92.2
1.25	85.4
0.40	48.4
0.16	20.5
0.08	16.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	16.9
Arena fina	31.5
Arena gruesa	43.8
Gravillas	4.8
Gravas	3.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

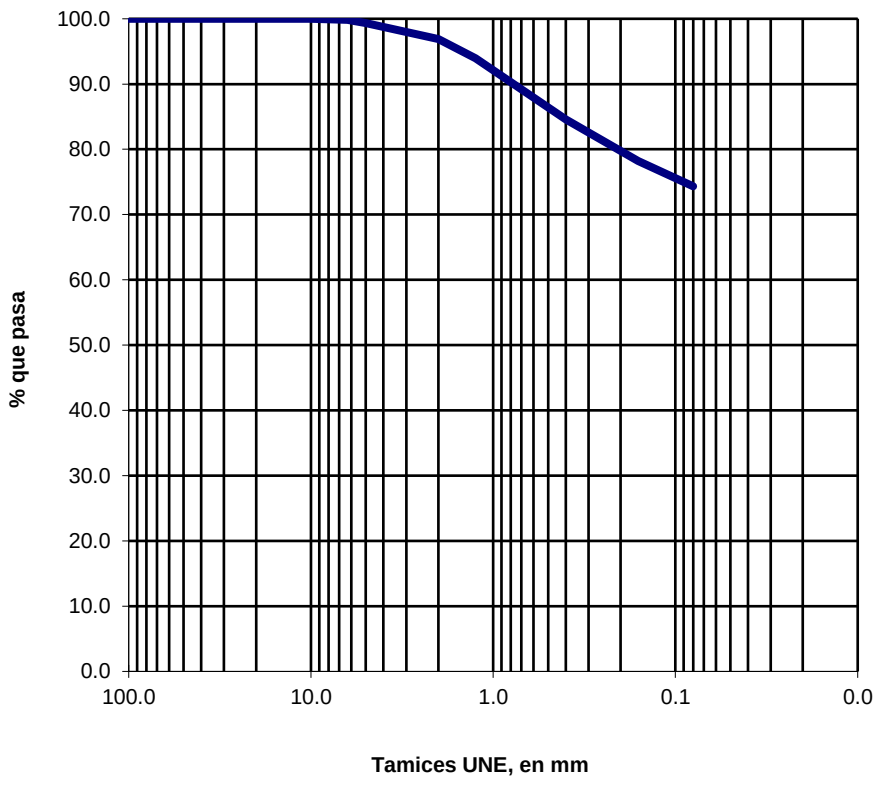
Muestra: ST-R-1 18.10-18.40 TP-4
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

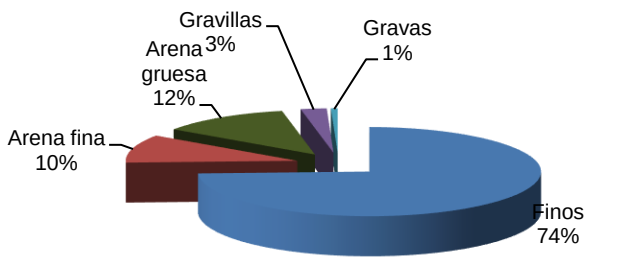
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.4
2	96.9
1.25	94.0
0.40	84.6
0.16	78.2
0.08	74.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	74.3
Arena fina	10.2
Arena gruesa	12.3
Gravillas	2.5
Gravas	0.6



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

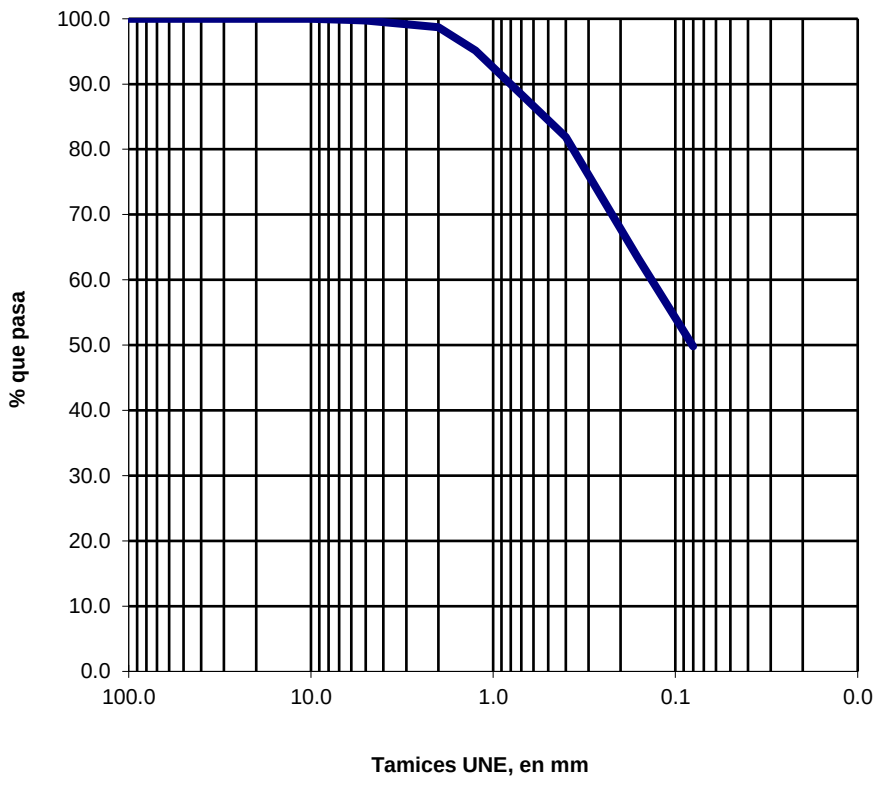
Muestra: ST-R-1 21.60-21.95 TP-5
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

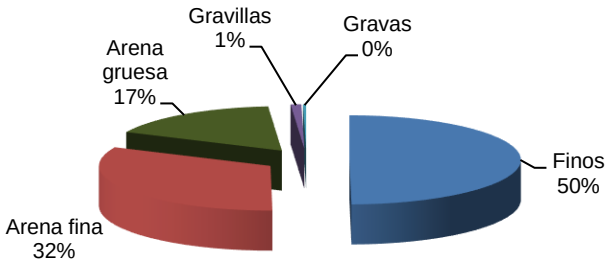
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.8
5	99.7
2	98.7
1.25	95.1
0.40	81.9
0.16	63.3
0.08	49.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	49.8
Arena fina	32.1
Arena gruesa	16.8
Gravillas	1.0
Gravas	0.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

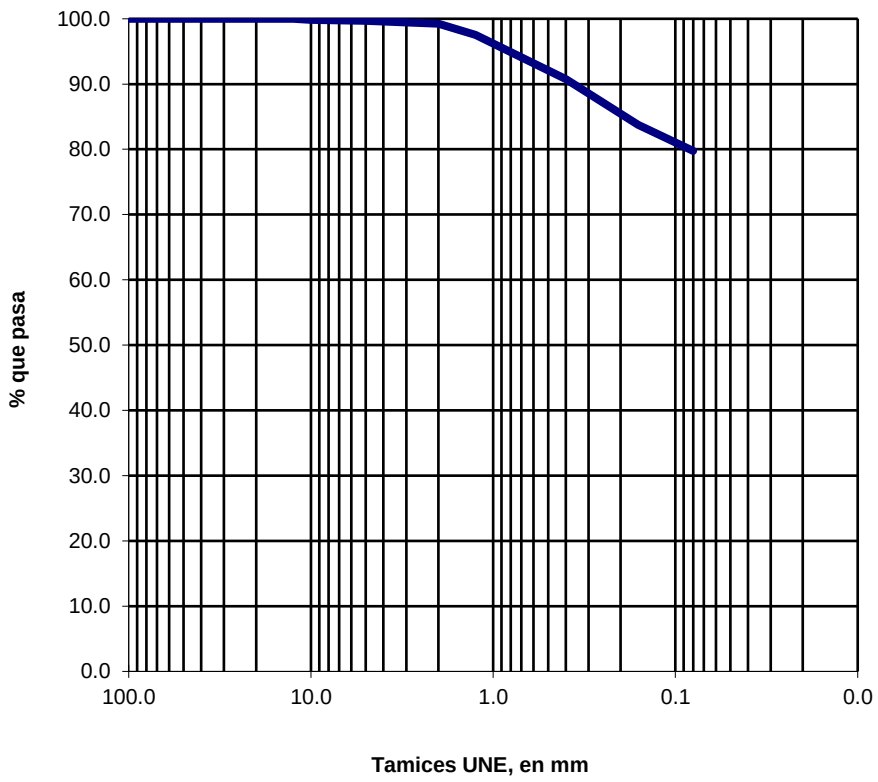
Muestra: ST-R-1 24.00-24.30 TP-6
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

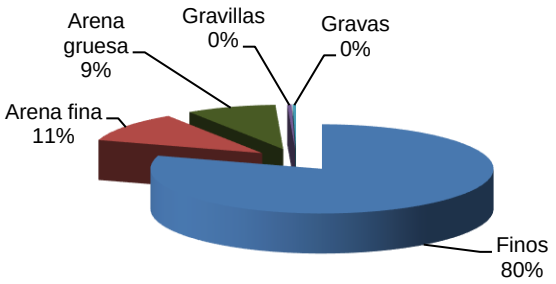
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.8
6.3	99.7
5	99.7
2	99.3
1.25	97.5
0.40	90.8
0.16	83.7
0.08	79.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	79.8
Arena fina	11.0
Arena gruesa	8.5
Gravillas	0.4
Gravas	0.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

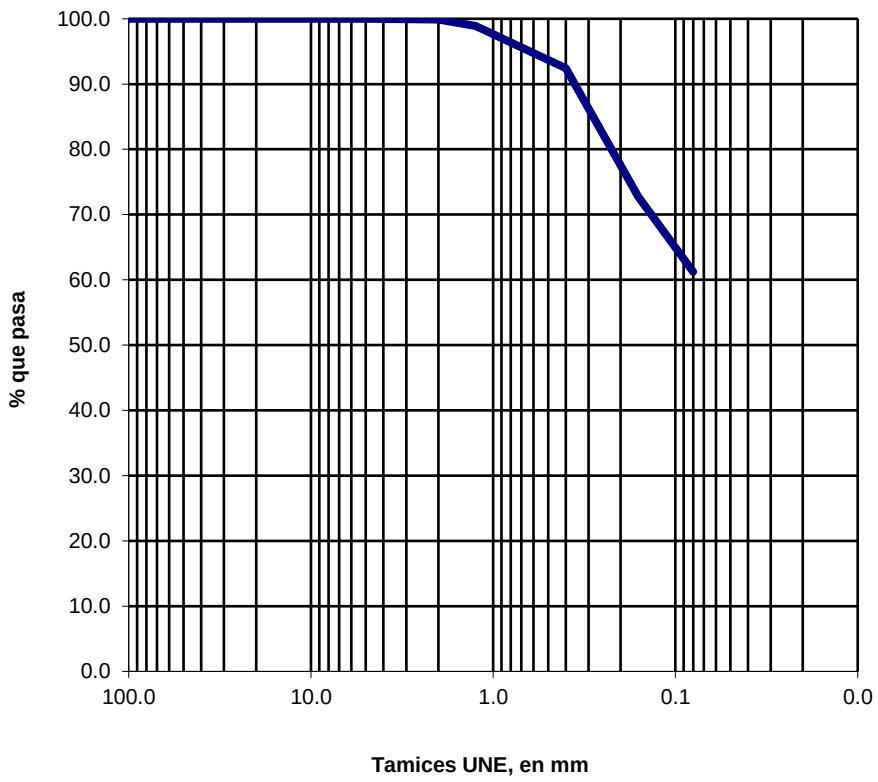
Muestra: ST-R-1 26.60-26.90 TP-7
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

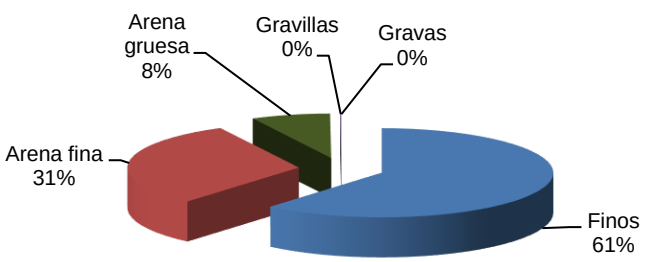
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	98.9
0.40	92.4
0.16	72.8
0.08	61.2



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	61.2
Arena fina	31.2
Arena gruesa	7.5
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

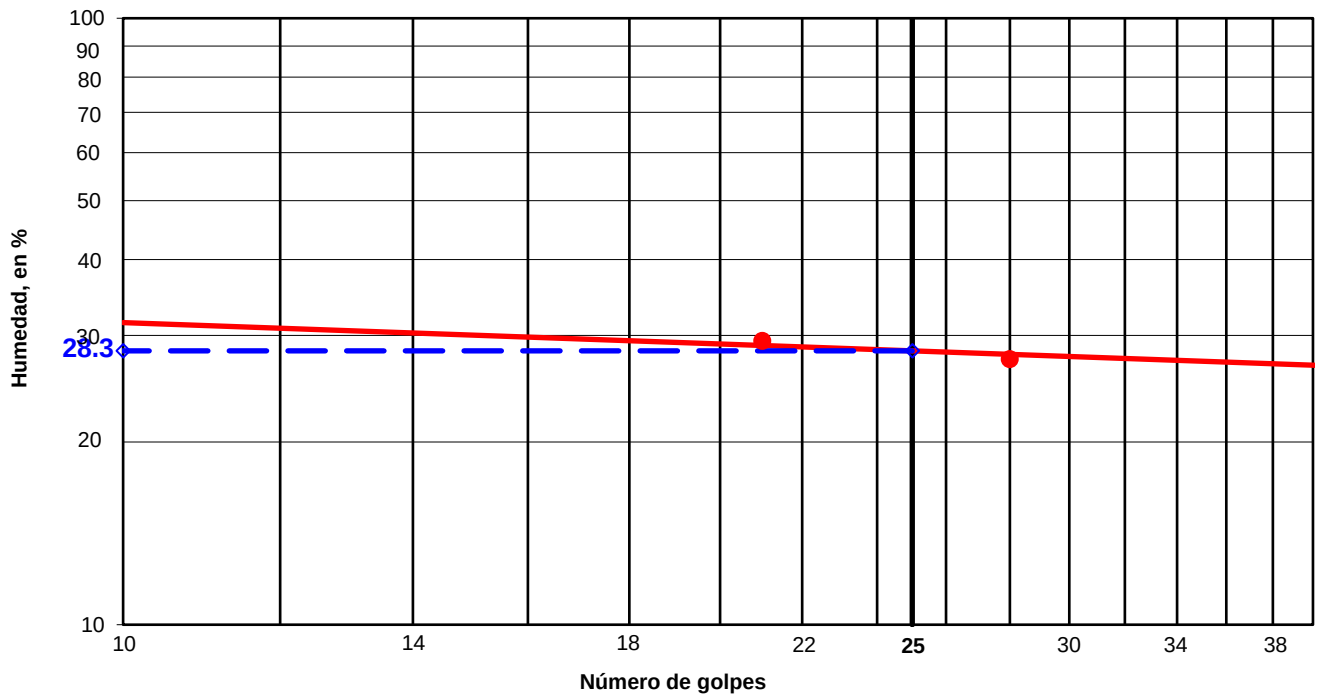
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 3.10-3.70 SPT-1
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**28**	**21**
Humedad, en %:	27.4	29.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.3**
Límite plástico:	**21.5**
Índice de plasticidad:	**6.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

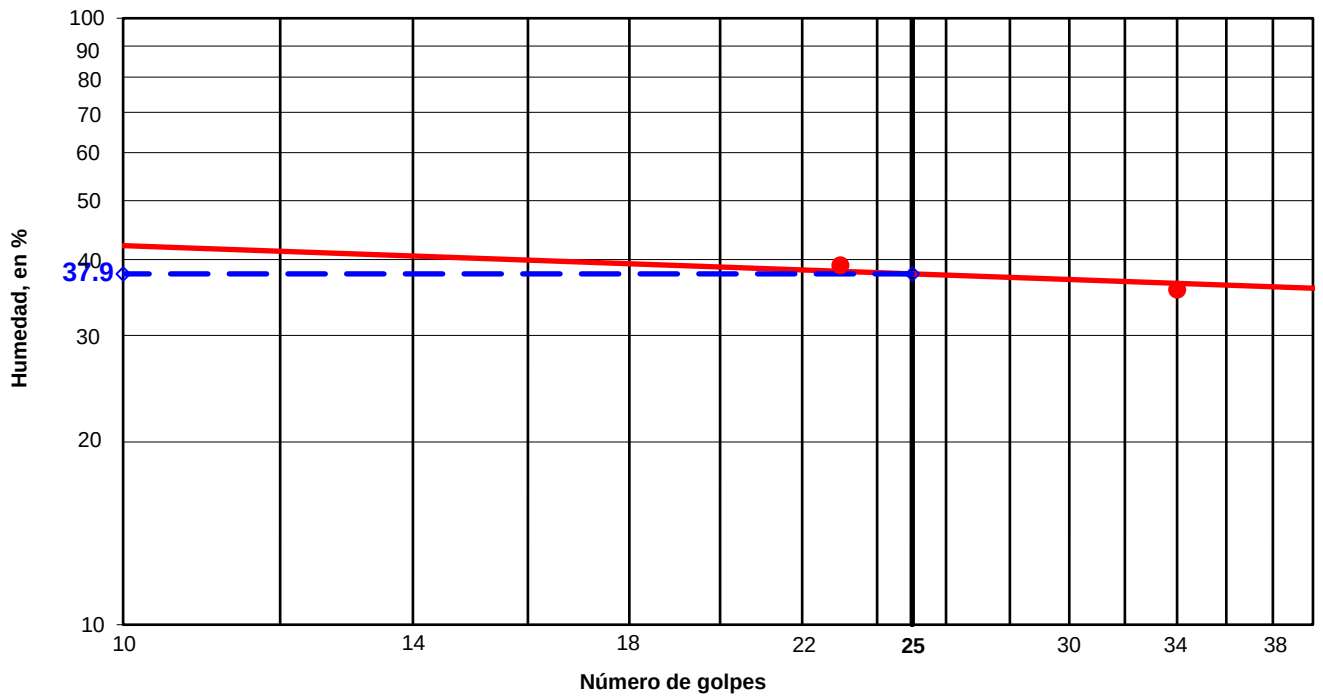
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 8.30-8.60 TP-1
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**34**	**23**
Humedad, en %:	35.7	39.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.7

RESULTADOS:

Límite líquido:	**37.9**
Límite plástico:	**24.7**
Índice de plasticidad:	**13.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

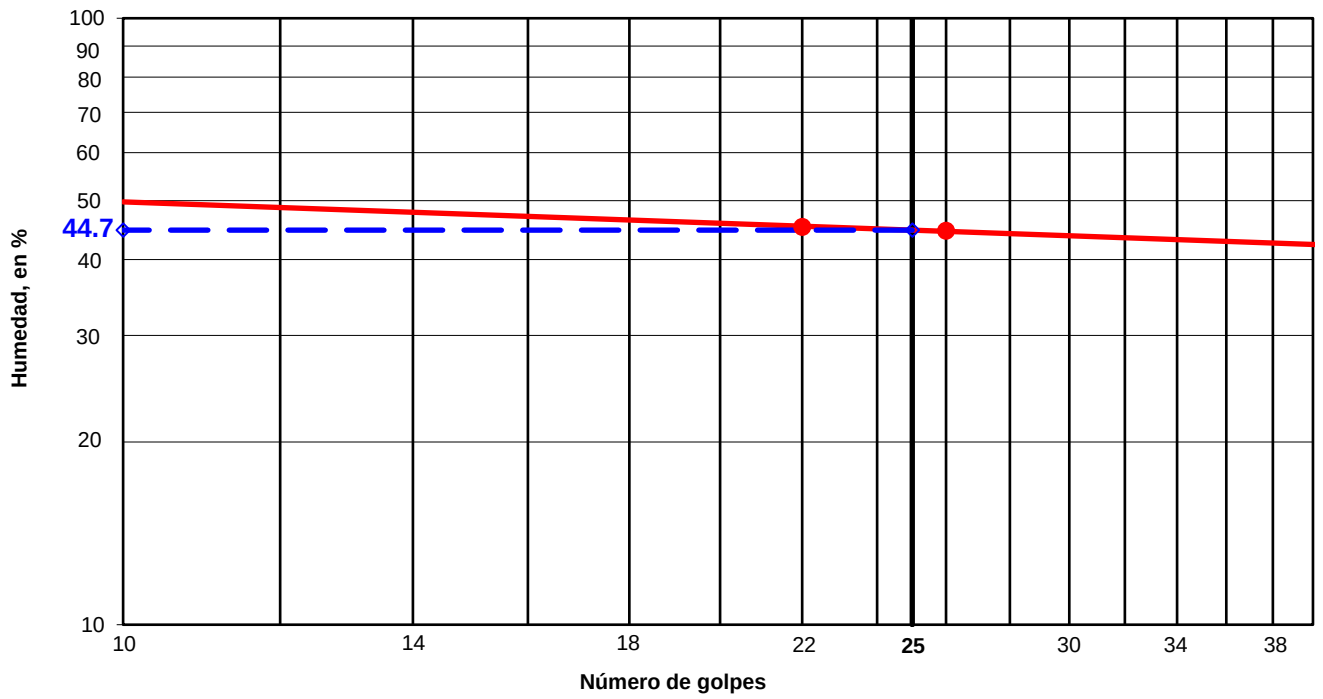
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 16.70-17.00 TP-4
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**26**	**22**
Humedad, en %:	44.6	45.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**44.7**
Límite plástico:	**22.8**
Índice de plasticidad:	**21.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

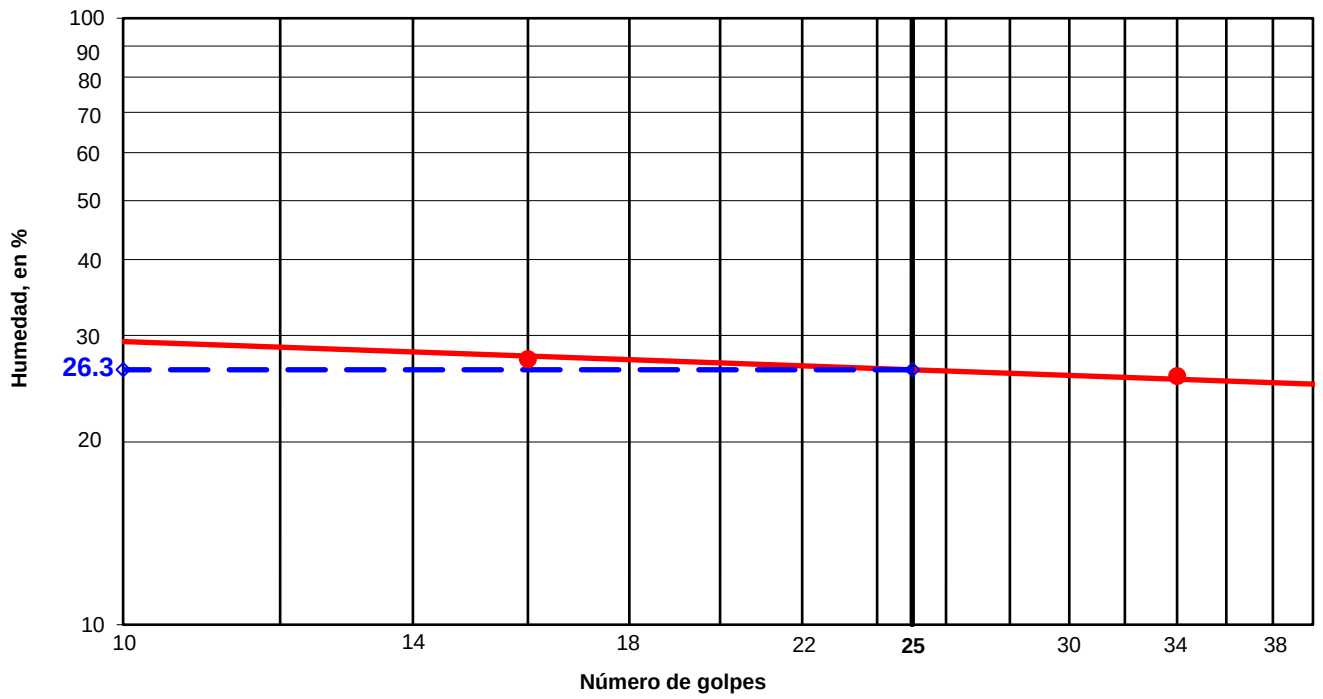
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 19.75-20.00 TP-5
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**34**
Humedad, en %:	27.4	25.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**26.3**
Límite plástico:	**20.0**
Índice de plasticidad:	**6.3**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

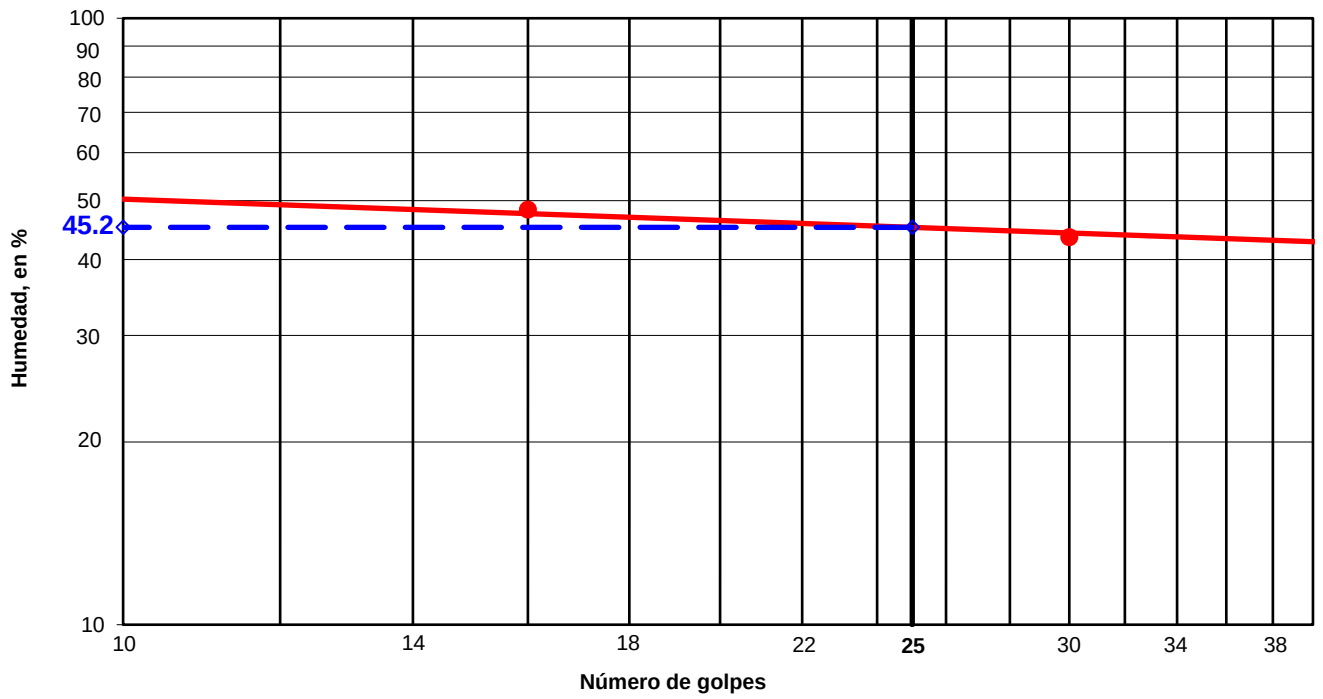
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 22.65-23.00 TP-6
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**30**
Humedad, en %:	48.4	43.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**45.2**
Límite plástico:	**24.6**
Índice de plasticidad:	**20.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

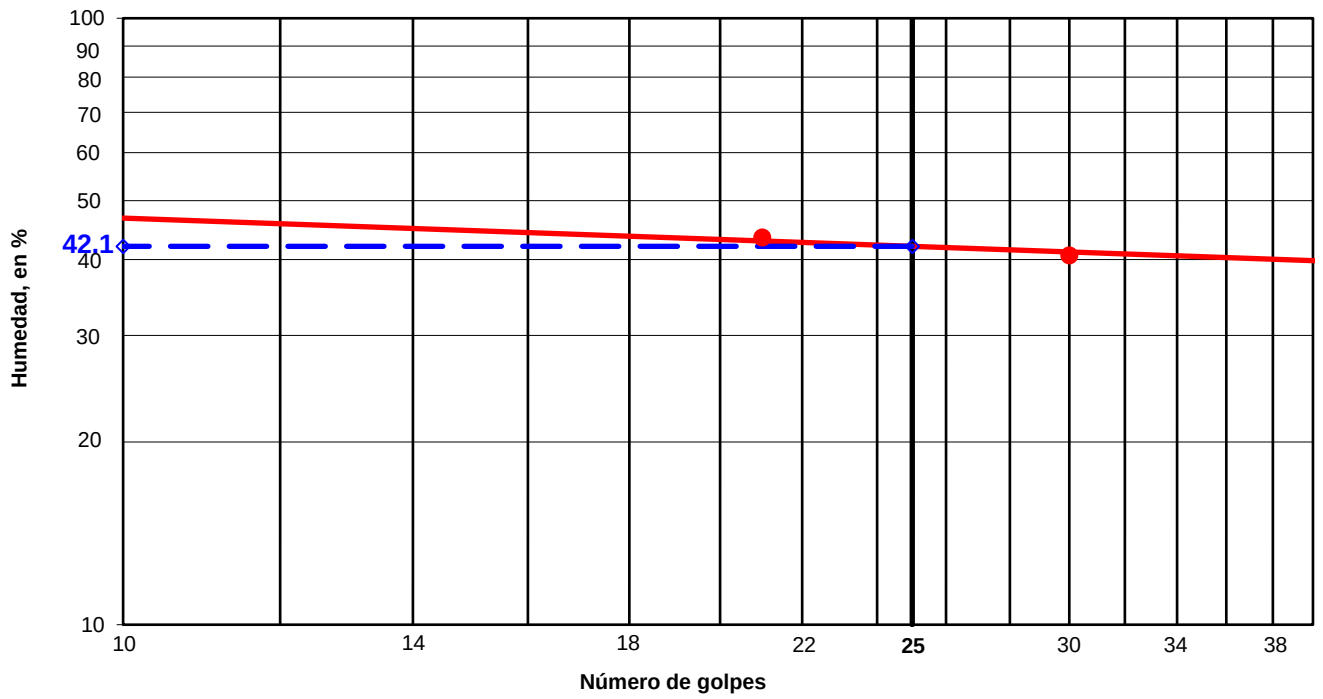
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 28.75-29.00 TP-8
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**30**	**21**
Humedad, en %:	40.6	43.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 28.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**42.1**
Límite plástico:	**28.5**
Índice de plasticidad:	**13.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

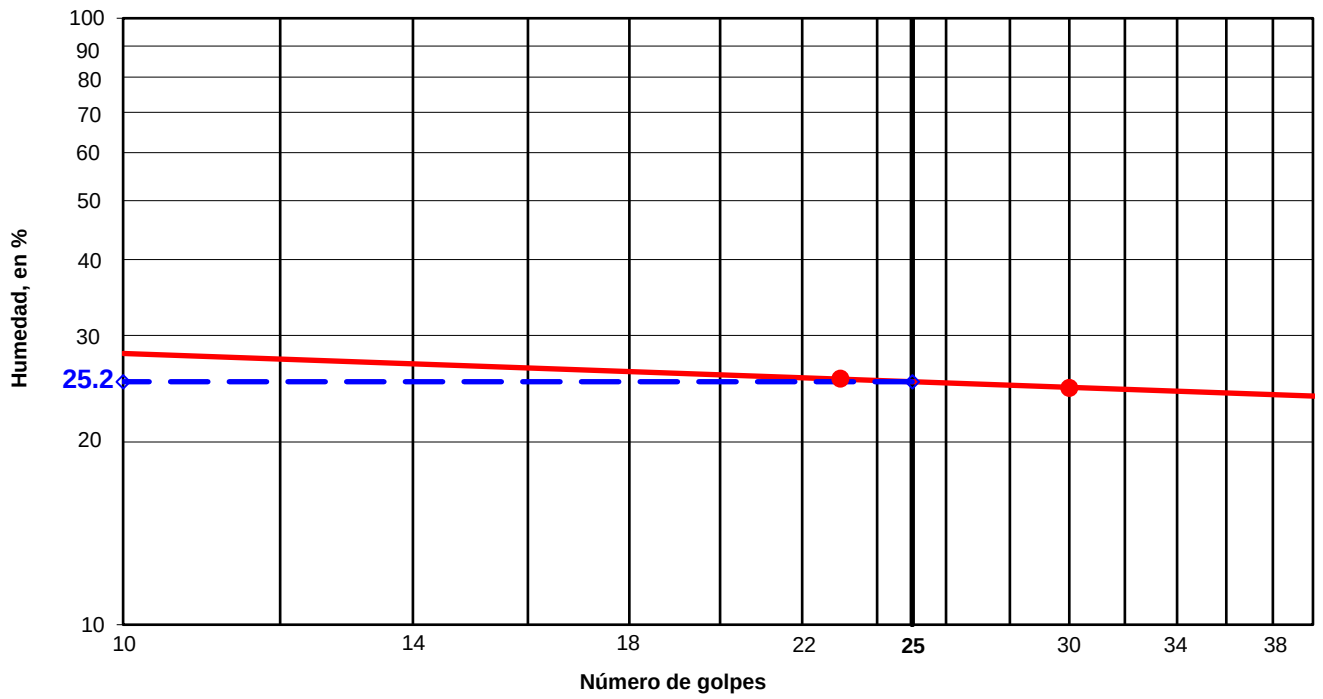
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 39.00-39.20 SPT-1
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**23**	**30**
Humedad, en %:	25.5	24.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 15.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**25.2**
Límite plástico:	**15.6**
Índice de plasticidad:	**9.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

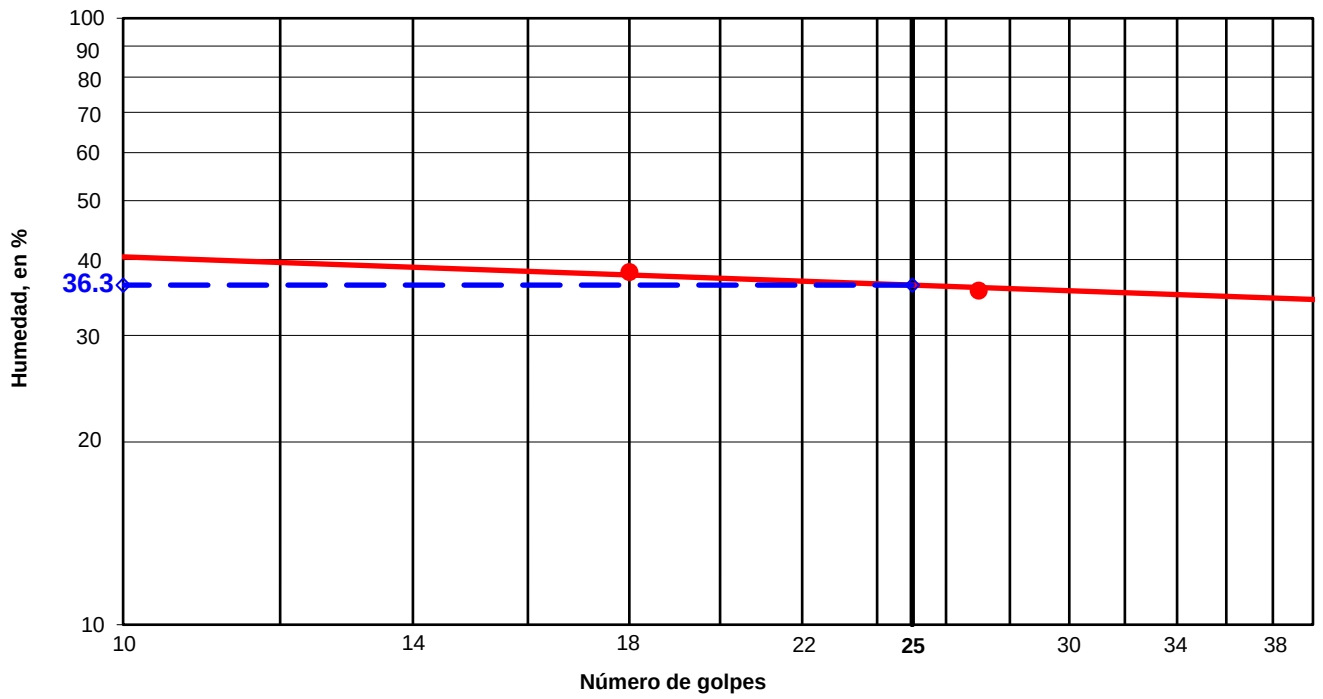
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 41.90-42.20 TP-9
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**27**
Humedad, en %:	38.2	35.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 27.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**36.3**
Límite plástico:	**27.4**
Índice de plasticidad:	**8.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

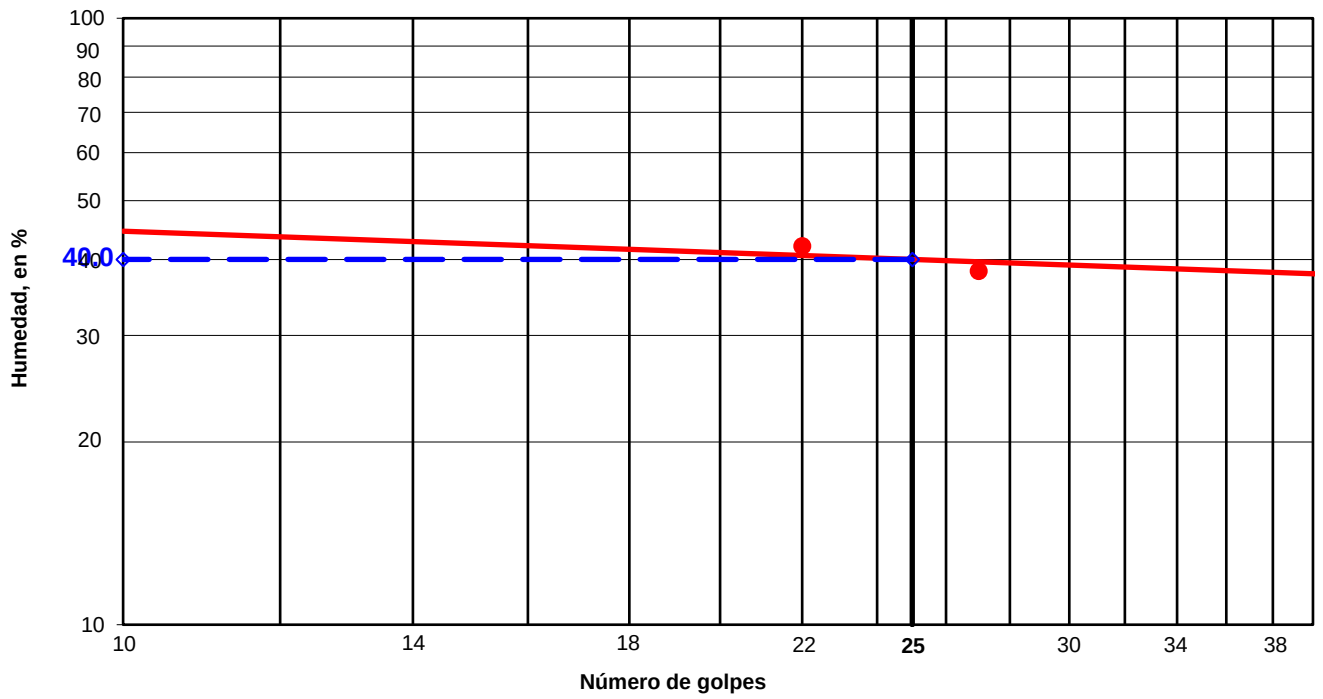
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 47.00-47.30 TP-11
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**27**
Humedad, en %:	42.1	38.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	**40.0**
Límite plástico:	**26.3**
Índice de plasticidad:	**13.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

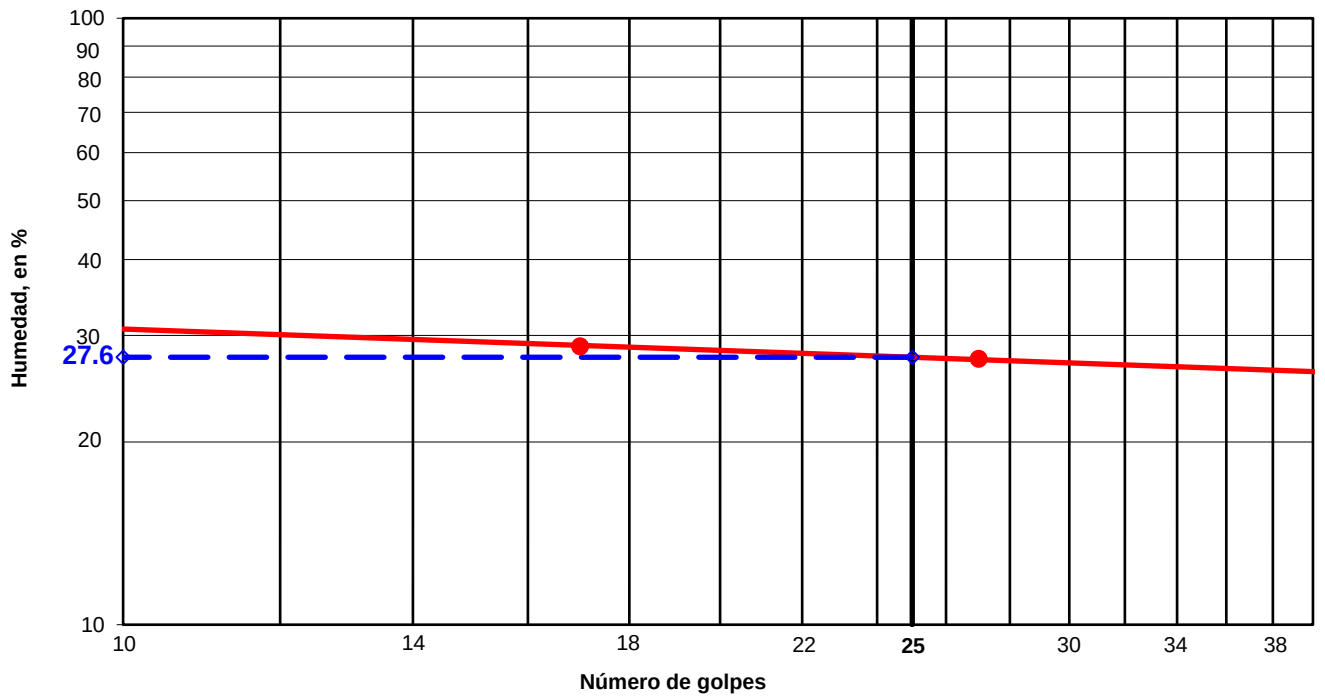
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 50.00-50.30 TP-12
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**27**
Humedad, en %:	28.8	27.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 19.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**27.6**
Límite plástico:	**19.8**
Índice de plasticidad:	**7.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

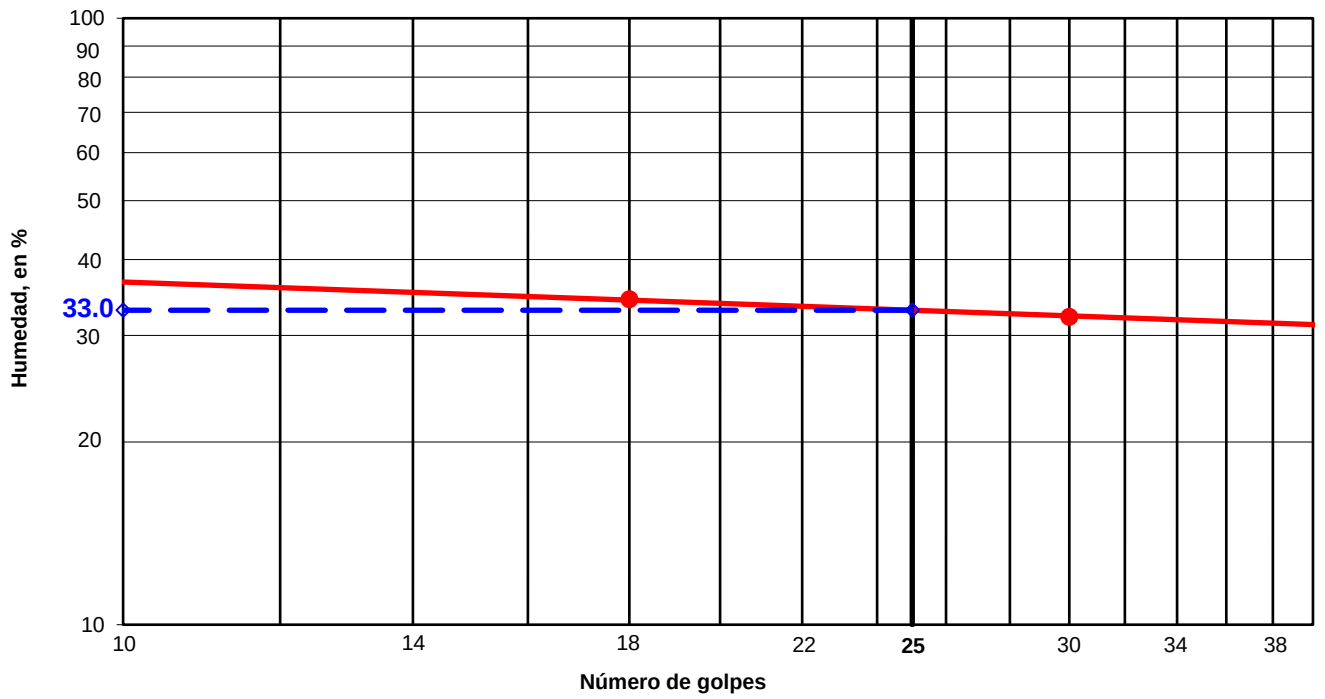
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 56.00-56.30 TP-14
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**30**
Humedad, en %:	34.4	32.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.0**
Límite plástico:	**22.9**
Índice de plasticidad:	**10.1**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

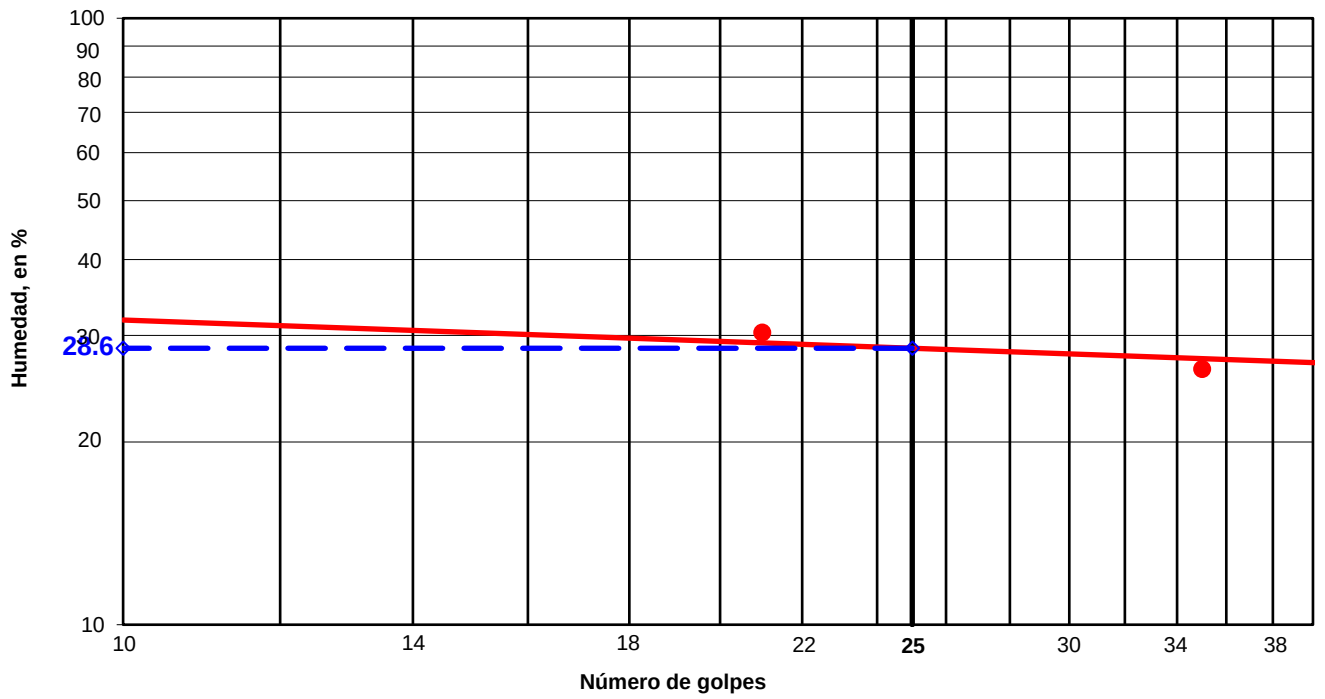
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 3.00-3.60 MI-1
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**21**	**35**
Humedad, en %:	30.3	26.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 18.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.6**
Límite plástico:	**18.9**
Índice de plasticidad:	**9.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

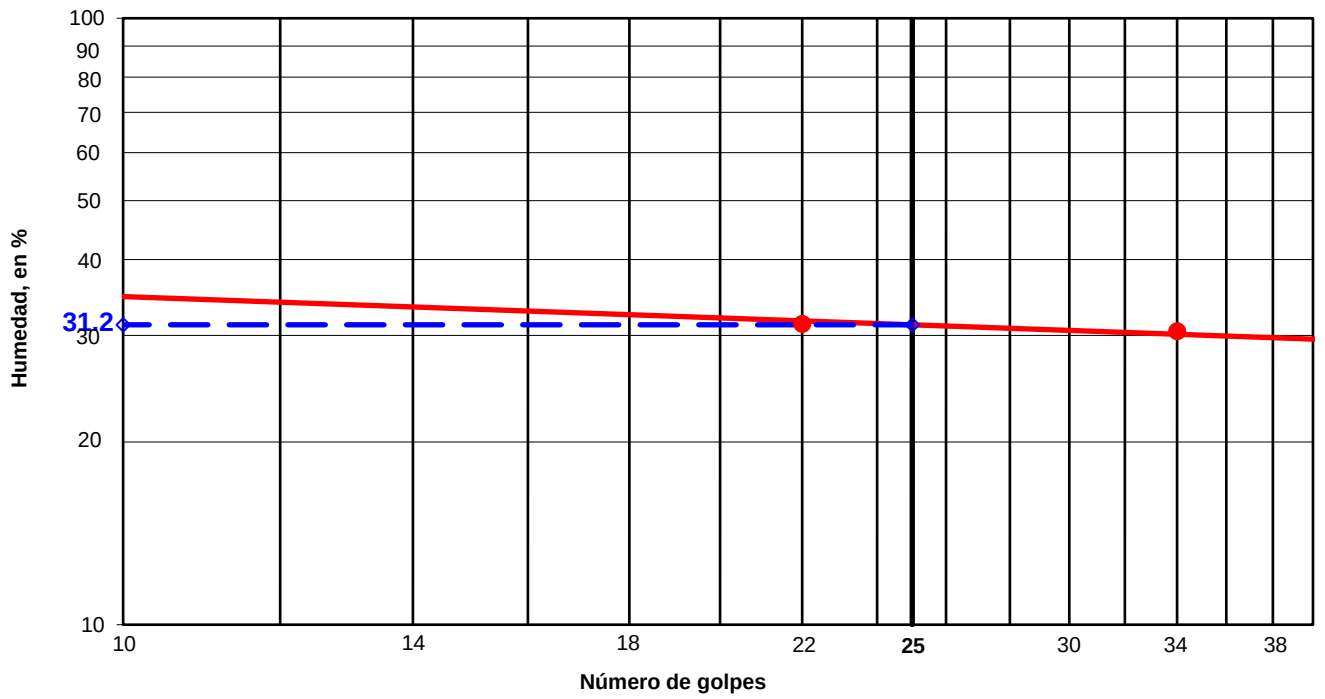
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 3.60-4.20 SPT-1
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**34**
Humedad, en %:	31.4	30.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**31.2**
Límite plástico:	**20.8**
Índice de plasticidad:	**10.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

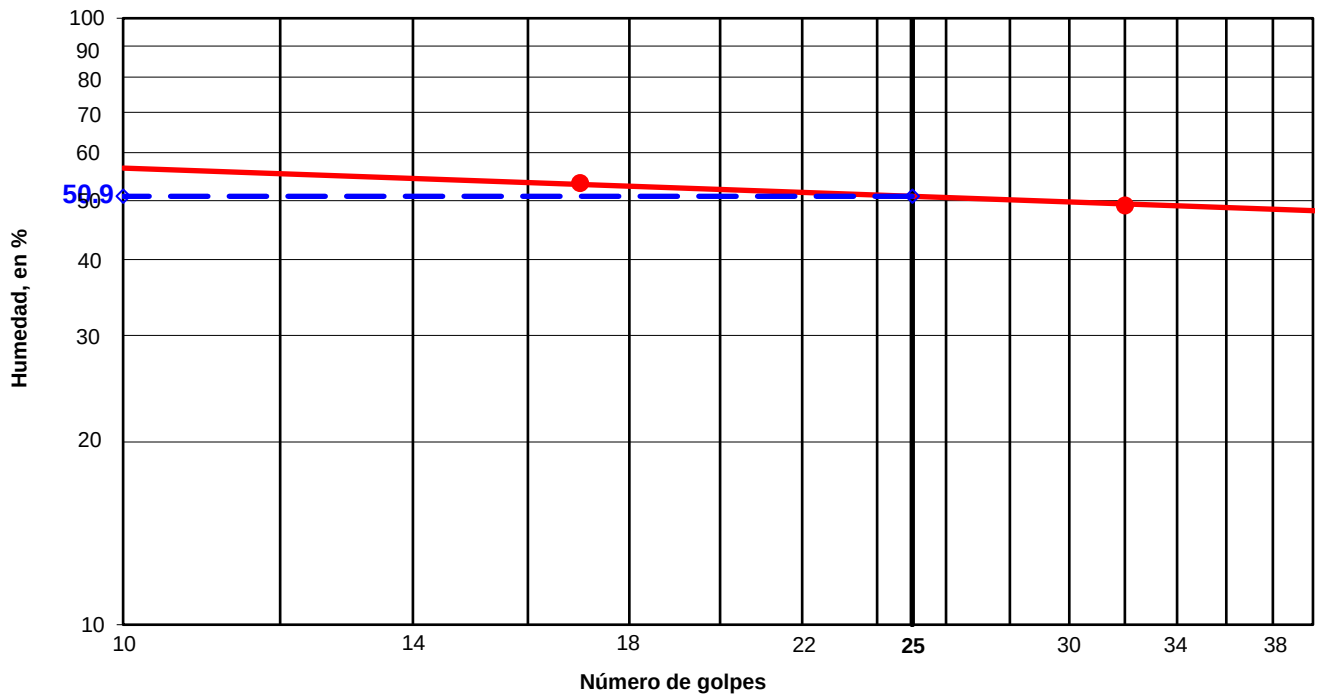
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 8.50-8.90 TP-1
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**32**
Humedad, en %:	53.5	49.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 31.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**50.9**
Límite plástico:	**31.5**
Índice de plasticidad:	**19.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

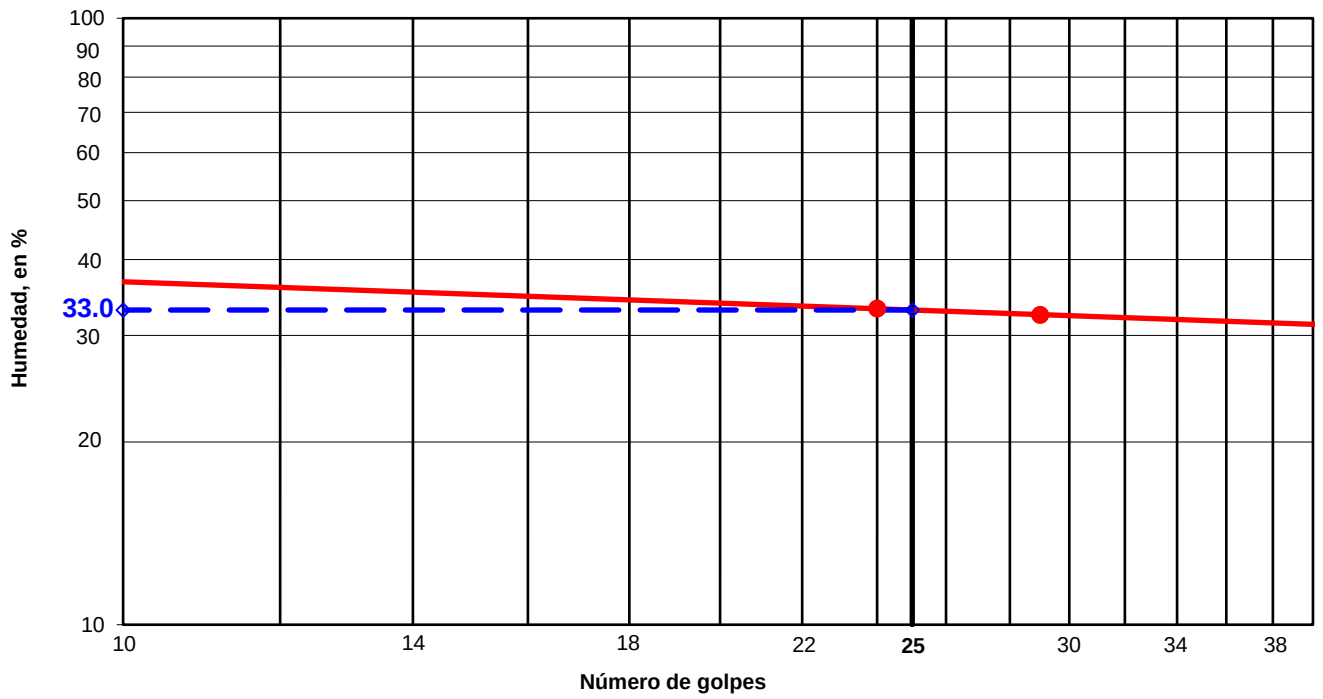
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 9.50-10.10 SPT-3
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**29**
Humedad, en %:	33.2	32.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.0**
Límite plástico:	**23.0**
Índice de plasticidad:	**10.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

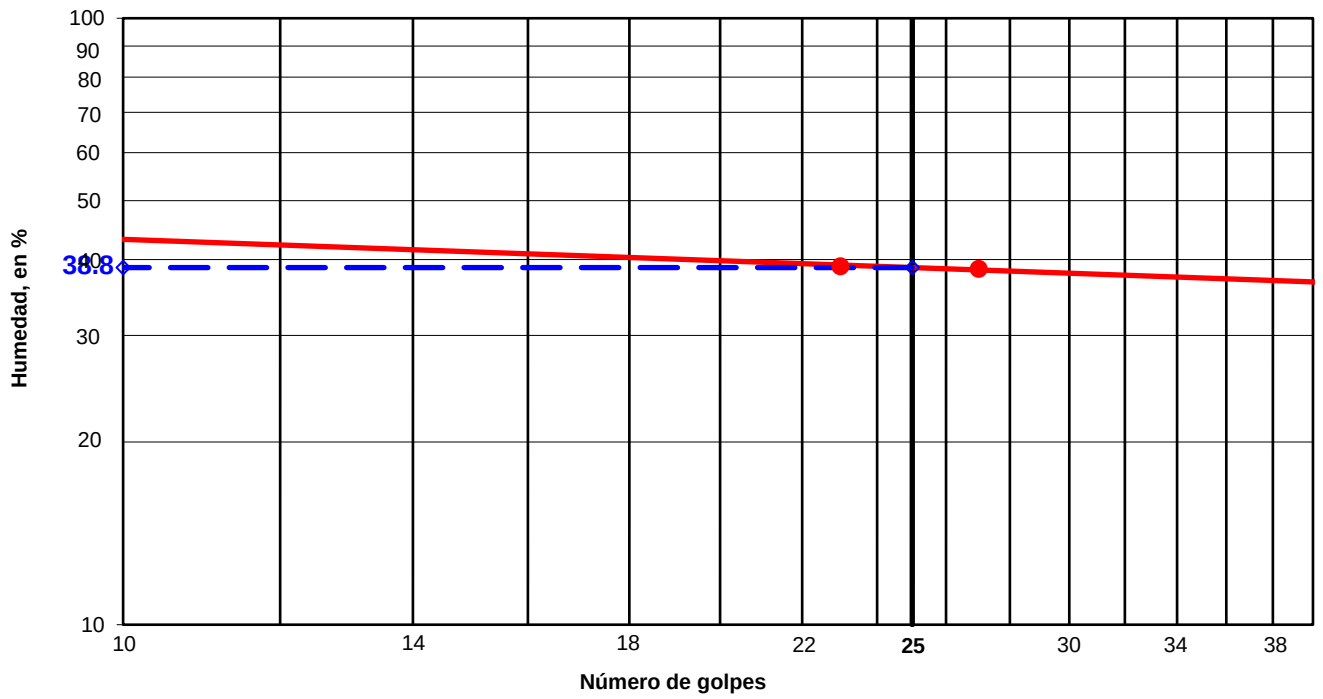
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 12.25-12.50 TP-2
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**23**	**27**
Humedad, en %:	39.0	38.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**38.8**
Límite plástico:	**21.9**
Índice de plasticidad:	**16.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

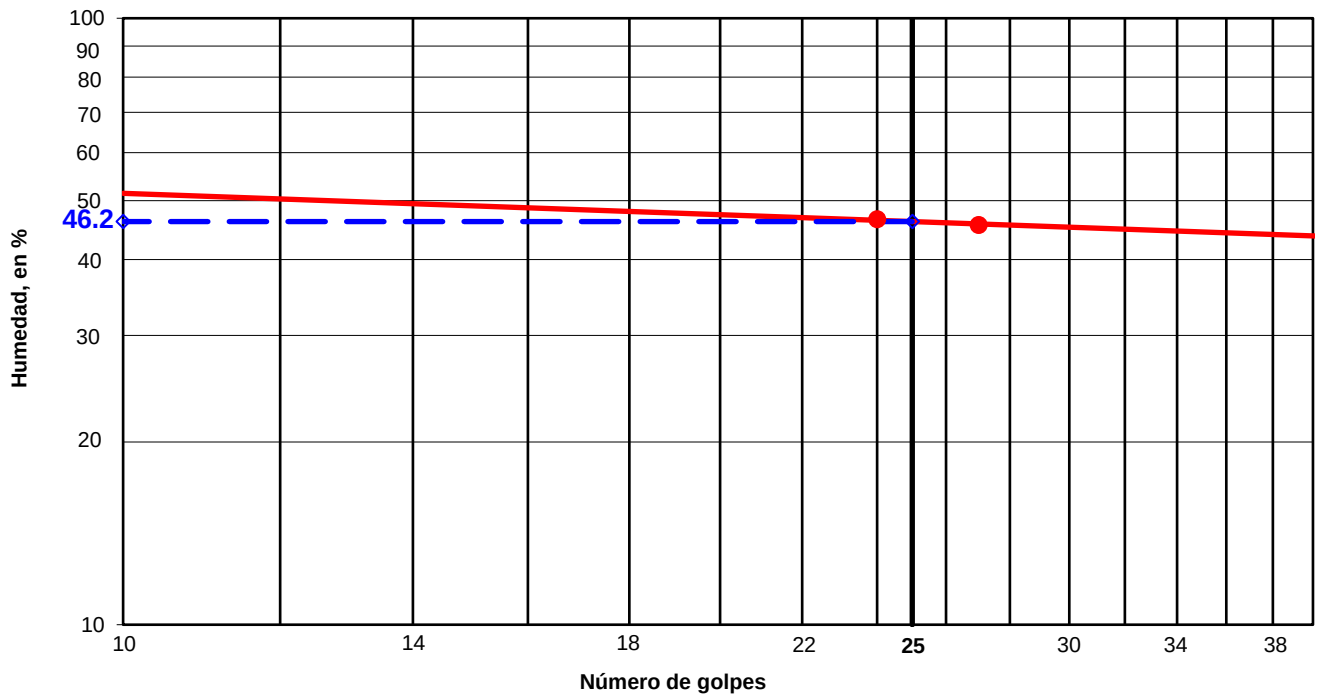
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 18.10-18.40 TP-4
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**27**
Humedad, en %:	46.6	45.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**46.2**
Límite plástico:	**24.6**
Índice de plasticidad:	**21.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

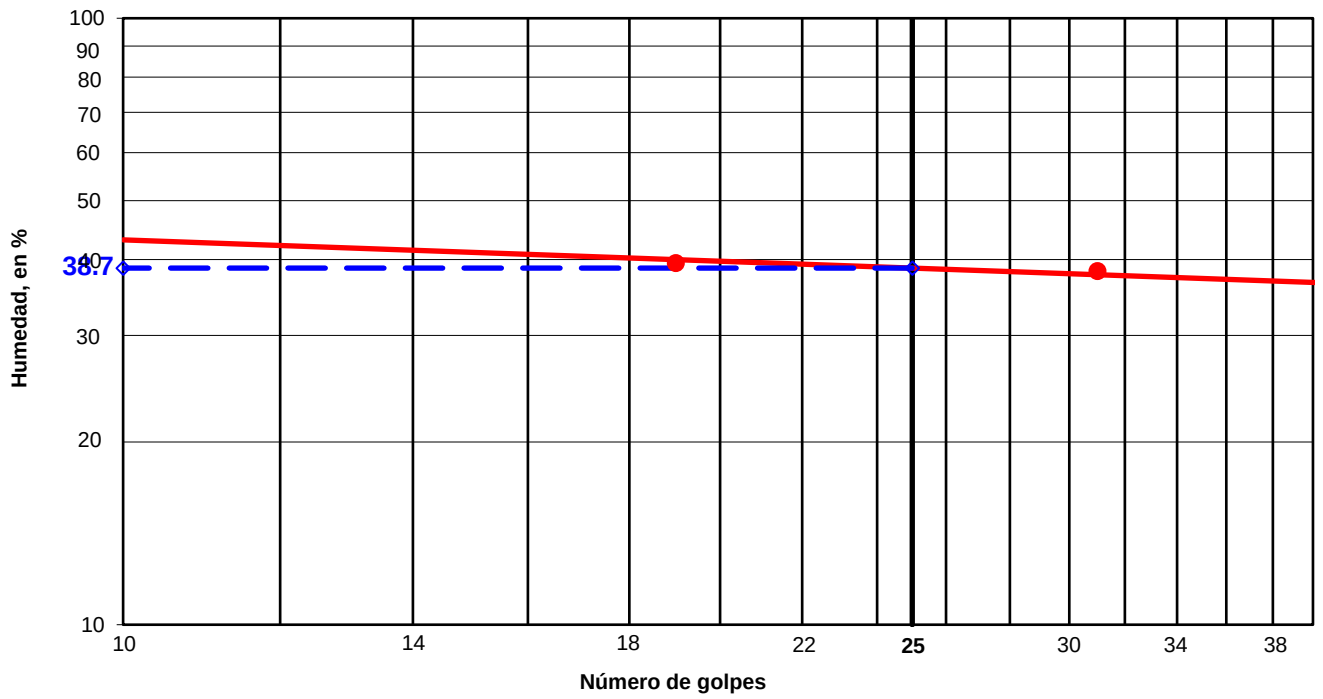
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 21.60-21.95 TP-5
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**19**	**31**
Humedad, en %:	39.5	38.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 29.7

RESULTADOS:

Límite líquido:	**38.7**
Límite plástico:	**29.7**
Índice de plasticidad:	**9.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

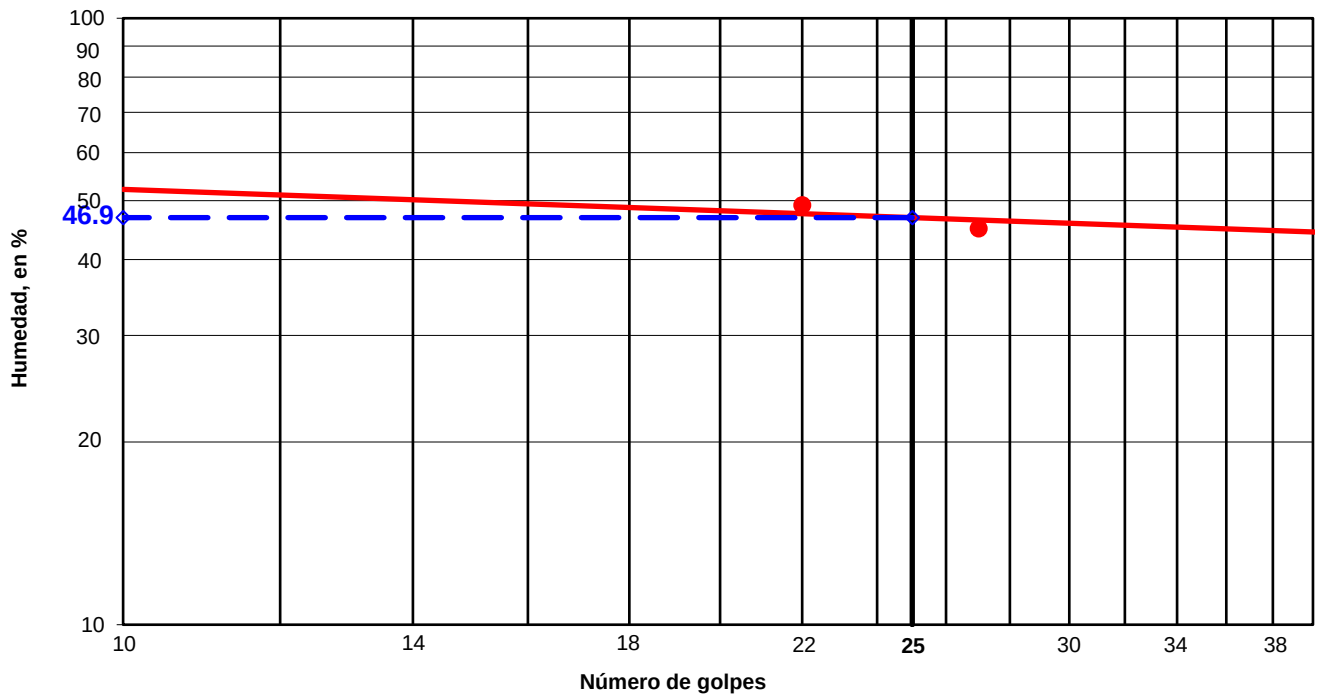
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 24.00-24.30 TP-6
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**27**
Humedad, en %:	49.2	45.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 35.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**46.9**
Límite plástico:	**35.9**
Índice de plasticidad:	**11.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

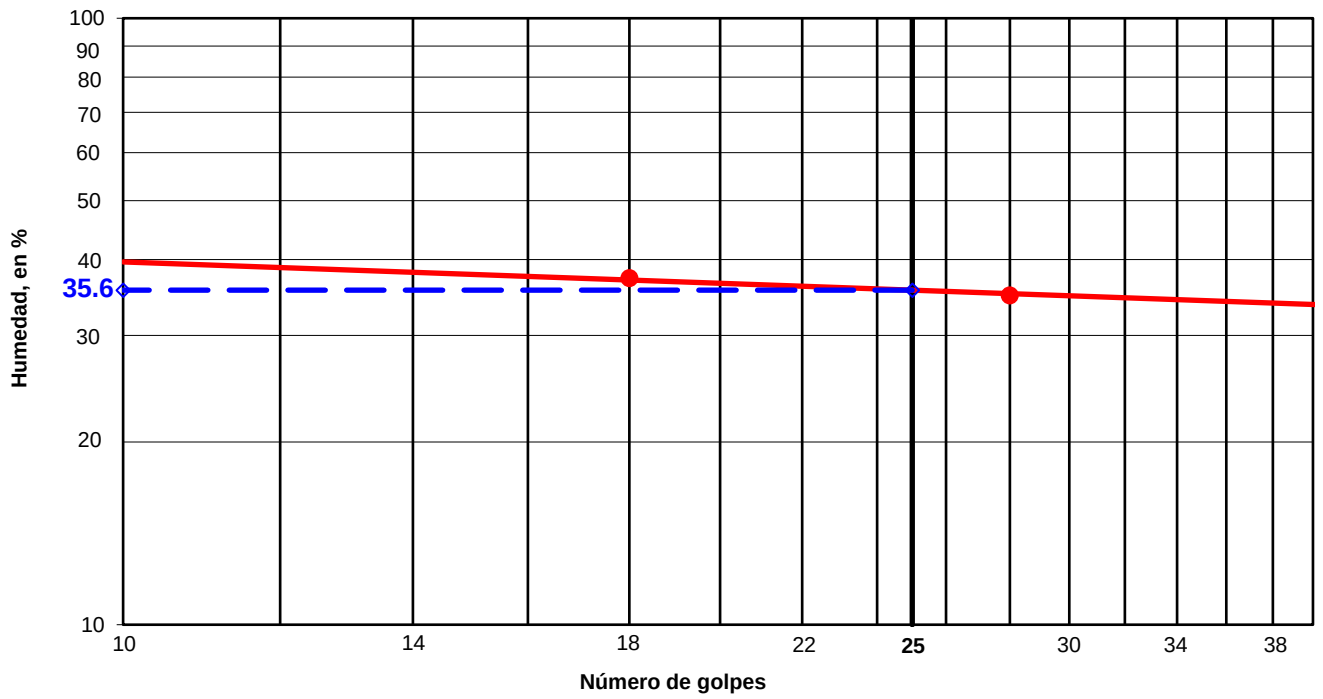
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 26.60-26.90 TP-7
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**28**
Humedad, en %:	37.3	34.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.6

RESULTADOS:

Límite líquido:	**35.6**
Límite plástico:	**21.6**
Índice de plasticidad:	**14.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

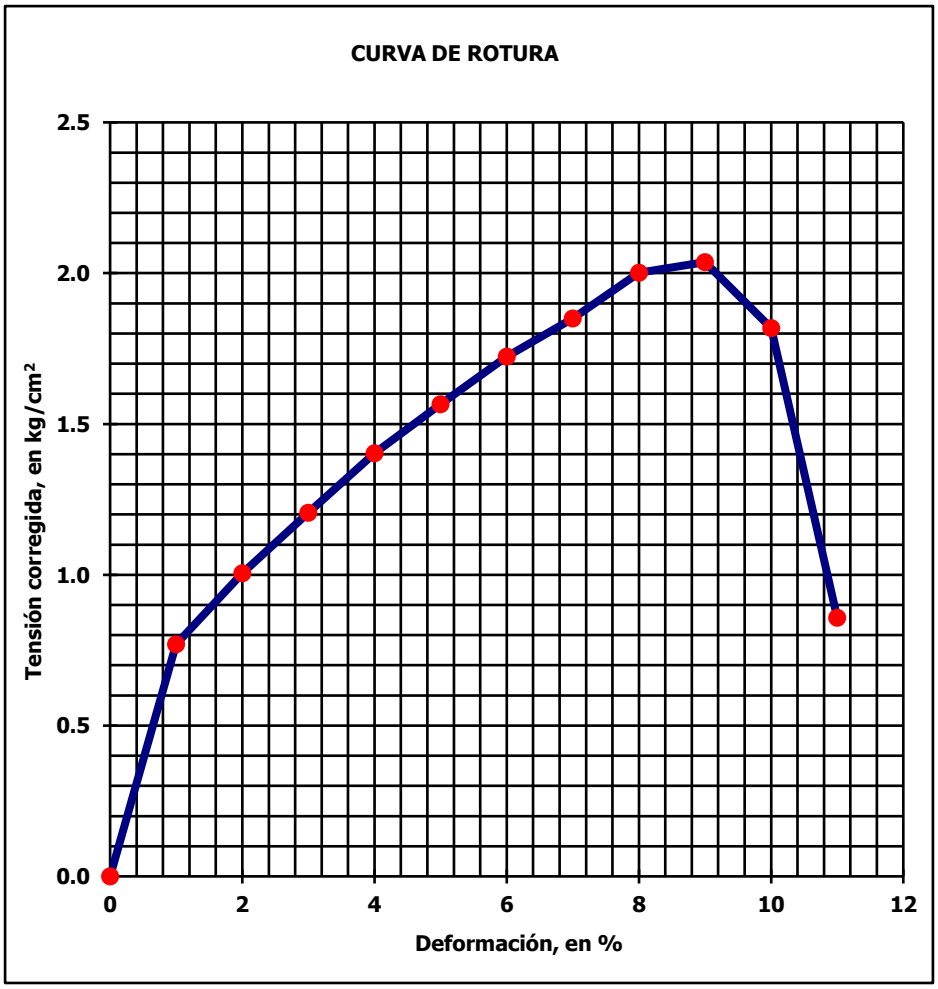
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 22.65-23.00 TP-6
Fecha: 13 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**6.4**	**12.8**	**21.5**	1.755	2.0
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**9.0**	**200**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.8
2	1.0
3	1.2
4	1.4
5	1.6
6	1.7
7	1.9
8	2.0
9	2.0
10	1.8
11	0.9



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☑ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

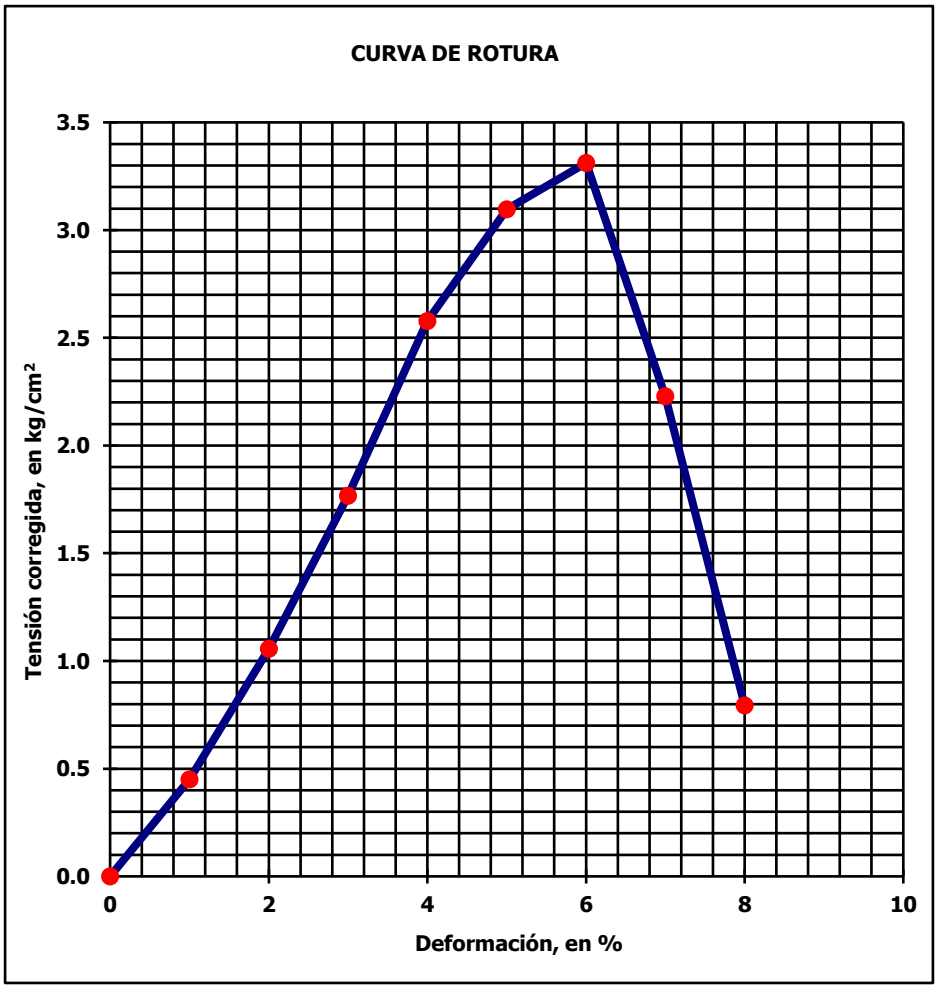
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 50.00-50.30 TP-12
Fecha: 13 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.3**	**15.0**	**15.5**	1.955	3.3
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.997	**6.0**	**325**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.5
2	1.1
3	1.8
4	2.6
5	3.1
6	3.3
7	2.2
8	0.8



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☒ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

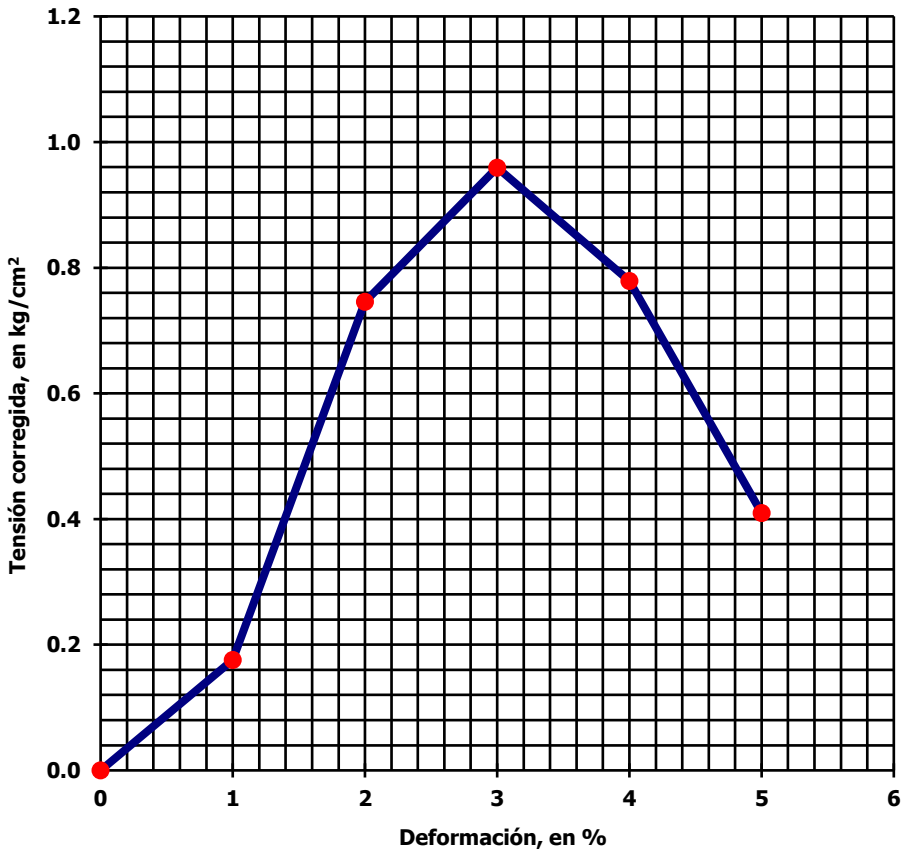
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 8.50-8.90 TP-1
Fecha: 1 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.1**	**14.7**	**13.3**	1.853	1.0
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.996	**3.0**	**94**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.2
2	0.7
3	1.0
4	0.8
5	0.4



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☑ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

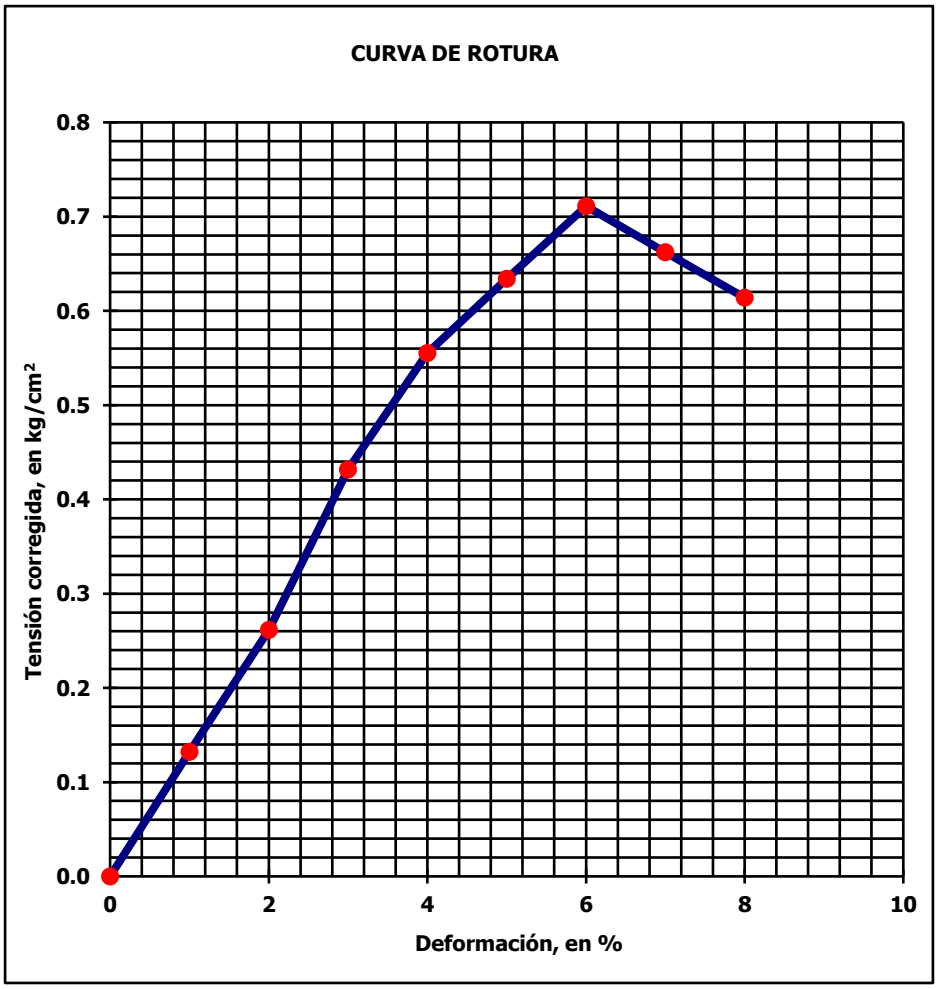
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 15.60-15.80 TP-3
Fecha: 1 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**5.4**	**12.8**	**15.5**	1.802	0.7
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.981	**6.0**	**70**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.1
2	0.3
3	0.4
4	0.6
5	0.6
6	0.7
7	0.7
8	0.6



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☐ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 41.90-42.20 TP-9
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos no saturados, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión	
min.	%	kPa		min.	%	kPa	
0.00	0.00	0		0.00	0.00	0	
1.52	0.15	53		1.52	0.19	15	
4.08	0.41	73		4.09	0.48	16	
6.65	0.70	94		6.66	0.72	42	
9.21	1.00	116		9.22	0.94	84	
11.78	1.28	138		11.78	1.16	115	
14.35	1.54	162		14.35	1.44	148	
16.91	1.81	186		16.92	1.68	181	
19.48	2.08	211		19.49	1.92	211	
22.04	2.31	236		22.05	2.16	242	
24.60	2.57	259		24.62	2.41	273	
27.17	2.82	280		27.18	2.68	303	
29.73	3.10	298		29.75	2.95	334	
32.29	3.37	314		32.31	3.20	365	
34.86	3.64	325		34.88	3.50	397	
37.43	3.91	335		37.45	3.79	434	
39.99	4.21	342		40.01	4.05	472	
42.55	4.49	346		42.58	4.35	510	
45.12	4.78	348		45.15	4.62	547	
50.24	5.42	342		50.28	5.19	621	
				63.10	6.99	759	
				75.94	8.38	835	
				88.78	9.76	875	
				101.61	11.08	902	
				114.44	12.50	919	
				127.28	13.81	932	
				140.10	15.07	950	
				152.94	16.33	958	
				165.78	17.61	967	
				178.62	18.85	981	
Tensión de rotura, en kPa			**348**	**Tensión de rotura, en kPa**			**958**

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

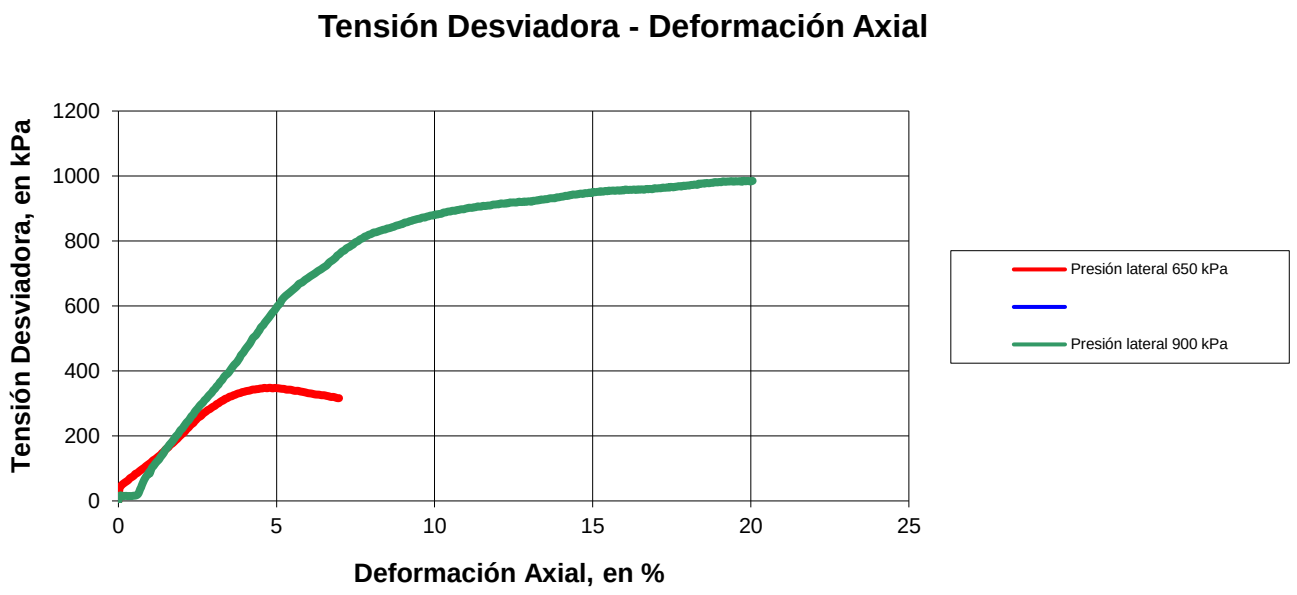
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 41.90-42.20 TP-9
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

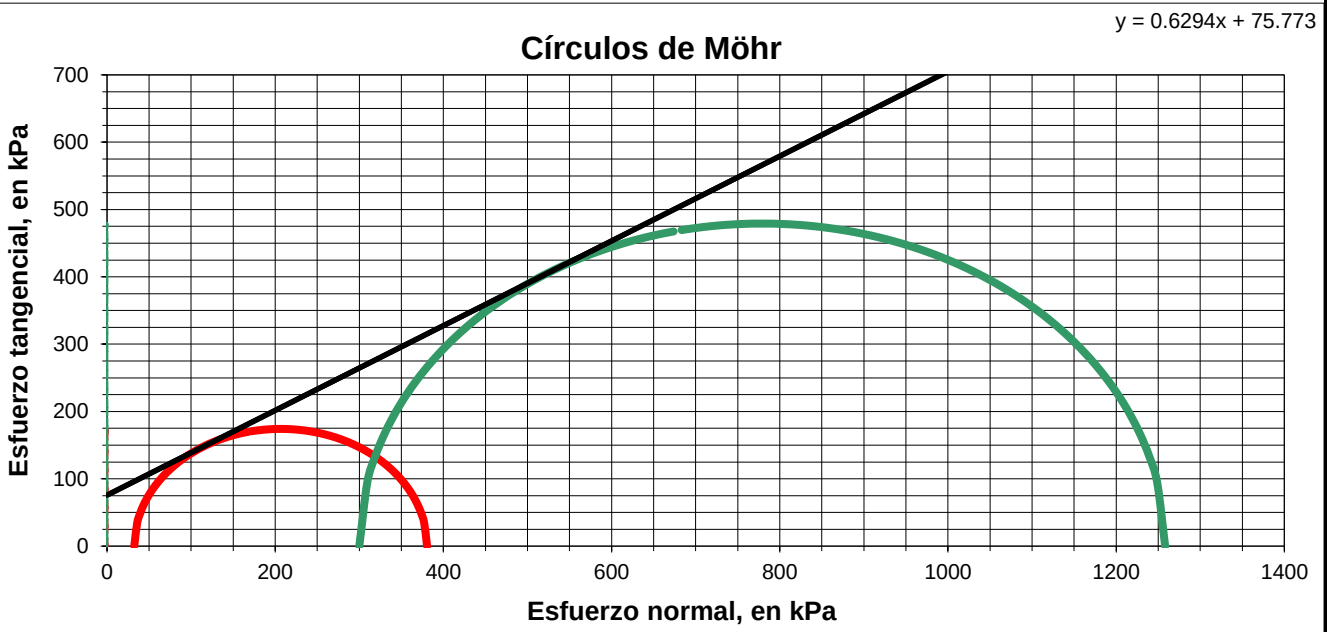
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 41.90-42.20 TP-9
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Número de probeta	**I**		**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	50		300
Humedad inicial, en %	14.74		14.58
Humedad final, en %	14.71		14.64
Diámetro de la probeta, en cm	3.81		3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62		7.62
Sección, en cm^2	11.40		11.40
Volumen, en cm^3	86.88		86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.706		1.718
Velocidad, en mm/min	0.762		0.762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**348**		**958**
Deformación en la rotura, en %	**3.44**		**11.62**
Centro del Círculo de Möhr $(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$, en kPa	206		779
Radio del Círculo de Möhr $(\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$, en kPa	174		479
Ángulo de rozamiento interno, en º			**32.19**
Cohesión, en kPa			**76**



Presiones totales ——— *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

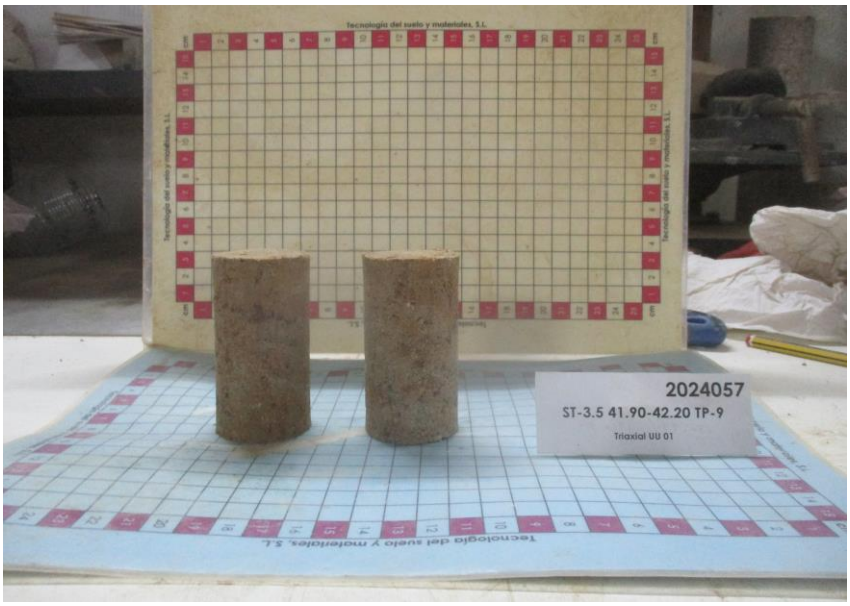
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 41.90-42.20 TP-9
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-R-1 18.10-18.40 TP-4
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos no saturados, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión	
min.	%	kPa		min.	%	kPa	
0.00	0.00	0		0.00	0.00	0	
1.52	0.20	30		1.52	0.16	123	
4.09	0.47	34		4.09	0.46	194	
6.65	0.76	38		6.66	0.75	242	
9.23	1.05	42		9.22	1.03	278	
11.80	1.35	44		11.79	1.32	307	
14.37	1.61	49		14.36	1.56	333	
16.94	1.86	51		16.94	1.82	356	
19.51	2.11	52		19.50	2.06	378	
22.08	2.38	54		22.07	2.31	396	
24.64	2.61	55		24.64	2.56	414	
27.21	2.88	57		27.21	2.81	432	
29.78	3.13	59		29.77	3.09	447	
32.34	3.41	61		32.34	3.35	463	
34.91	3.67	63		34.91	3.62	478	
37.48	3.95	66		37.48	3.90	491	
40.04	4.25	66		40.05	4.20	504	
42.61	4.56	67		42.61	4.49	517	
45.17	4.85	69		45.18	4.79	529	
50.29	5.53	73		50.32	5.43	551	
46.19	7.24	76		63.16	7.15	595	
75.96	8.57	79		76.01	8.52	635	
88.80	9.96	83		88.83	9.91	679	
101.63	11.36	85		101.67	11.25	718	
48.25	12.68	87		114.51	12.60	749	
127.29	14.03	88		127.35	13.95	765	
140.13	15.28	85		140.19	15.19	757	
				153.02	16.42	746	
Tensión de rotura, en kPa			**88**	**Tensión de rotura, en kPa**			**765**

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

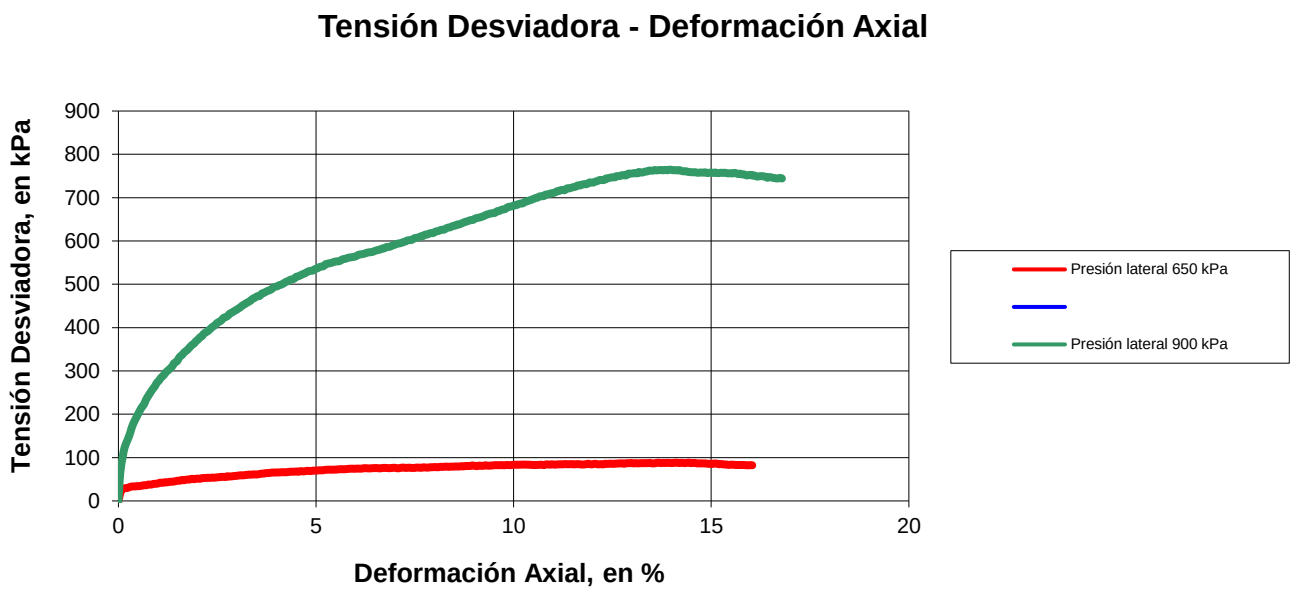
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-R-1 18.10-18.40 TP-4
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

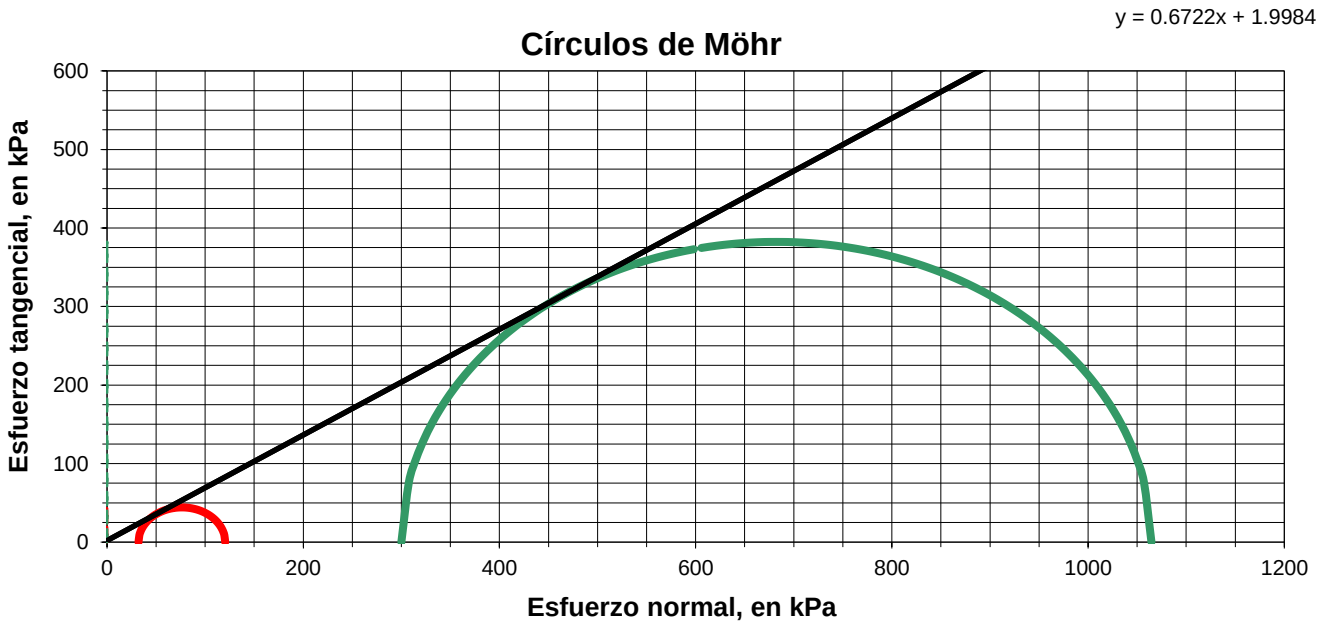
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-R-1 18.10-18.40 TP-4
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Número de probeta	**I**		**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	50		300
Humedad inicial, en %	14.12		21.23
Humedad final, en %	14.12		21.09
Diámetro de la probeta, en cm	3.81		3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62		7.62
Sección, en cm^2	11.40		11.40
Volumen, en cm^3	86.88		86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.623		1.624
Velocidad, en mm/min	0.762		0.762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**88**		**765**
Deformación en la rotura, en %	**10.01**		**9.70**
Centro del Círculo de Möhr $(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$, en kPa	76		682
Radio del Círculo de Möhr $(\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$, en kPa	44		382
Ángulo de rozamiento interno, en º			**33.91**
Cohesión, en kPa			**2**



Presiones totales ——— *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

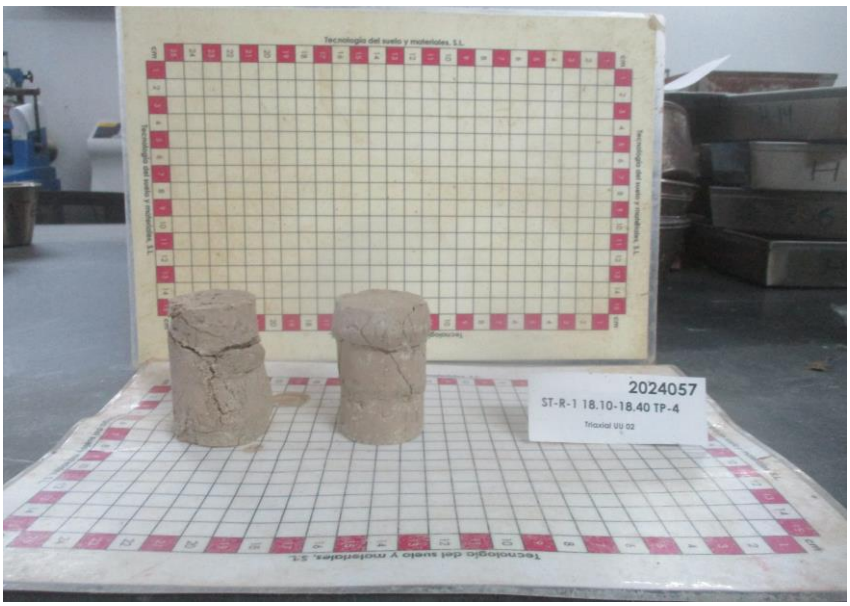
Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 18.10-18.40 TP-4
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial



Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 28.75-29.00 TP-8
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
3.00	0.33	31	1	2.98	0.30	26	2
7.99	0.88	77	8	7.96	0.79	154	20
12.98	1.44	109	12	12.94	1.33	200	41
17.95	1.94	124	12	17.93	1.80	223	60
22.94	2.43	136	11	22.91	2.28	241	75
27.91	2.91	145	9	27.89	2.78	255	88
32.90	3.44	156	7	32.89	3.34	268	99
37.89	3.93	165	5	37.90	3.86	282	108
42.88	4.50	175	3	42.90	4.43	297	115
47.89	5.07	182	1	47.90	4.97	315	121
52.89	5.83	192	-2	52.90	5.62	333	125
57.89	6.62	200	-4	57.91	6.38	350	128
74.87	8.37	233	-6	89.93	9.79	454	127
99.83	11.03	292	-8	139.88	14.88	644	82
124.74	13.57	358	-10	189.87	19.76	760	29
149.76	16.03	422	-11				
174.73	18.48	476	-13				
Tensión de rotura, en kPa			**501**	**Tensión de rotura, en kPa**			**760**

Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

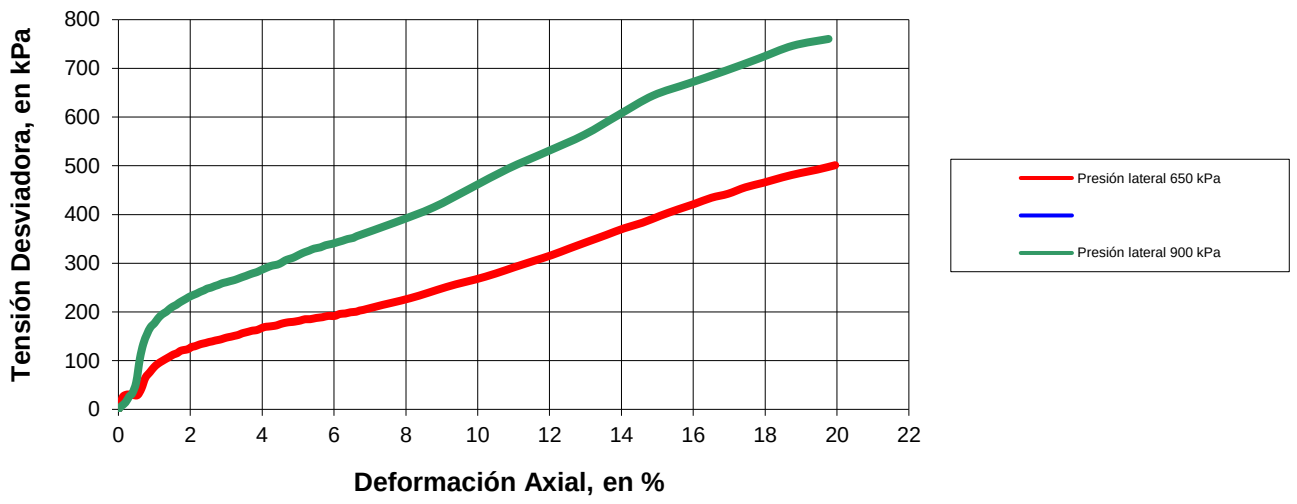
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

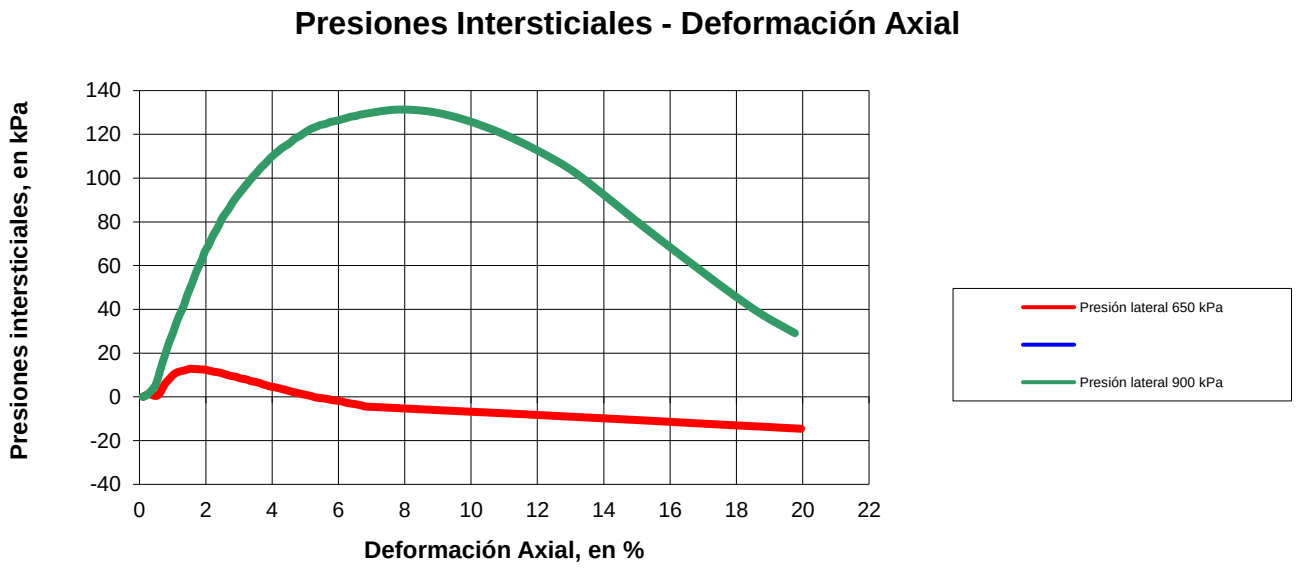
Muestra: ST-3.5 28.75-29.00 TP-8
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 28.75-29.00 TP-8
Fecha: 14 de febrero de 2024

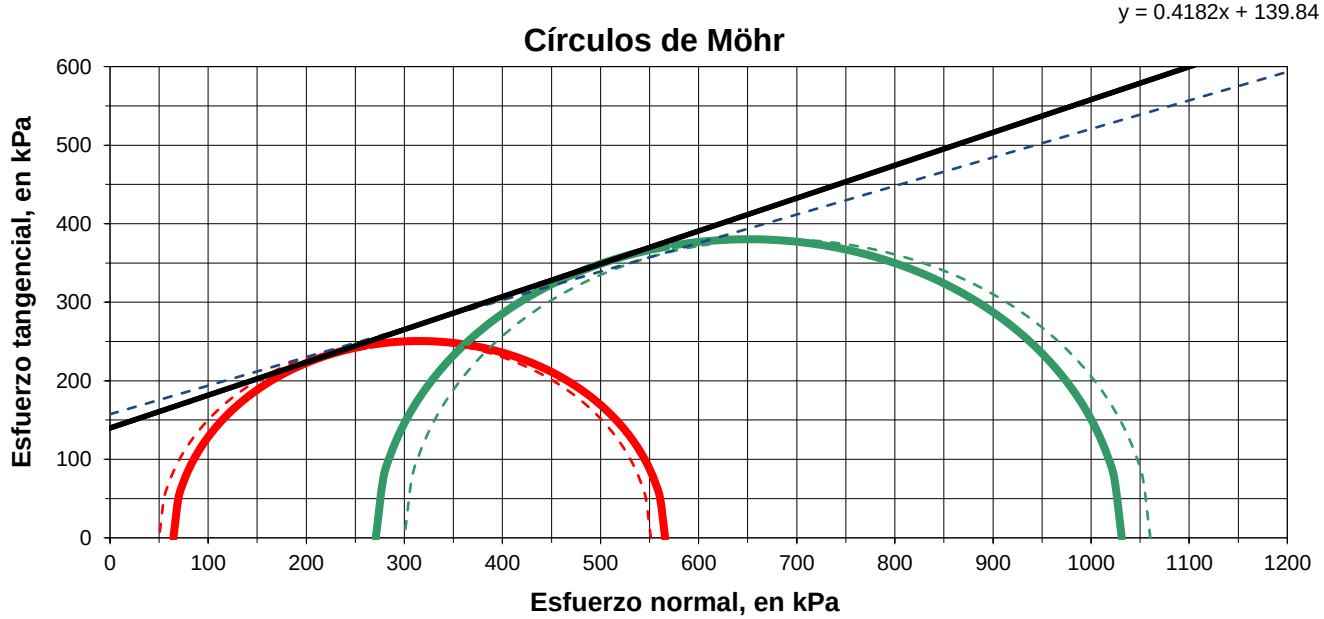
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**		**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650.0		900.0
Presión de cola (σ_1), en kPa	600.0		600.0
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50**		**300**
Humedad inicial, en %	13.83		13.57
Humedad final, en %	16.78		16.39
Diámetro de la probeta, en cm	3.81		3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62		7.62
Sección, en cm^2	11.40		11.40
Volumen, en cm^3	86.88		86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.704		1.738
Velocidad, en mm/min	0.0762		0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**501**		**760**
Deformación en la rotura, en %	**19.95**		**19.76**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-15**		**29**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	65		271
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	566		1031
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	315		651
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	251		380
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**22.69**
Cohesión en efectivas, en kPa			**140**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**19.96**
Cohesión en totales, en kPa			**157**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 600 kPa

y = 0.4182x + 139.84



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

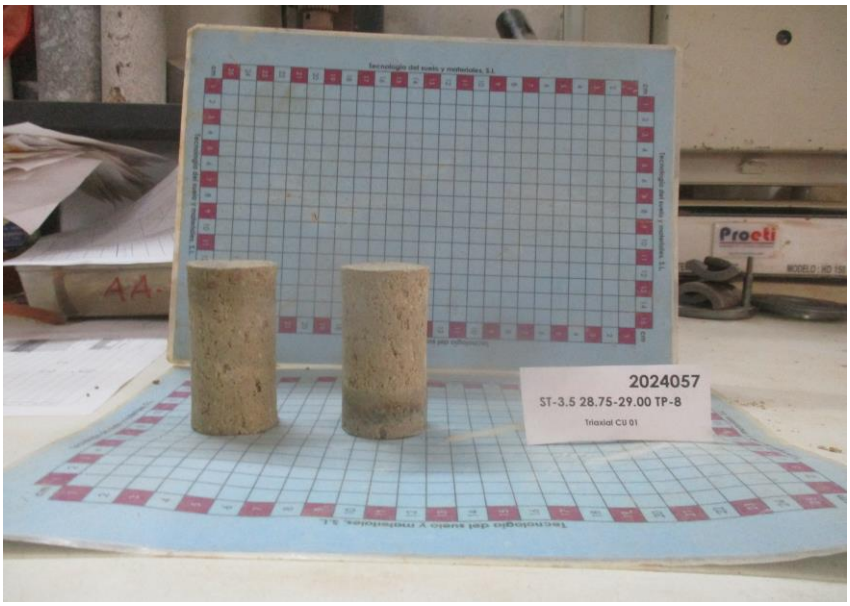
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 28.75-29.00 TP-8
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.



Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 44.30-4460 TP-10
Fecha: 6 de febrero de 2024

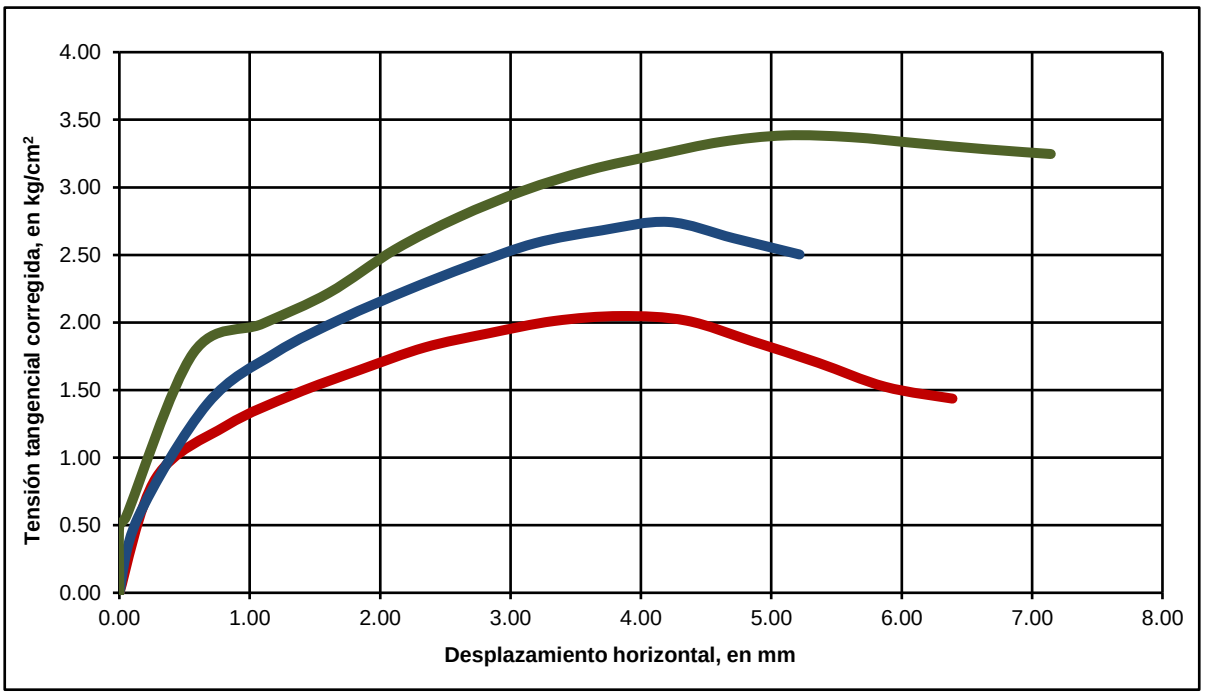
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada **Velocidad de rotura, en mm/min:** 1.500
Tipo de ensayo: Ensayo sin consolidar y sin drenar (UU)

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	14.9	14.8	14.5
Humedad final, en %	14.5	14.4	14.2
Densidad húmeda, en g/cm^3	2.021	1.973	1.982
Densidad seca, en g/cm^3	1.765	1.726	1.736
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**3.85**	**4.21**	**5.11**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.11	2.24	3.45
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	2.05	2.74	3.38
Tensiones normales corregidas, en kPa	**109**	**220**	**338**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**201**	**269**	**332**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**29.72**
Cohesión, en kg/cm^2			**1.43**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

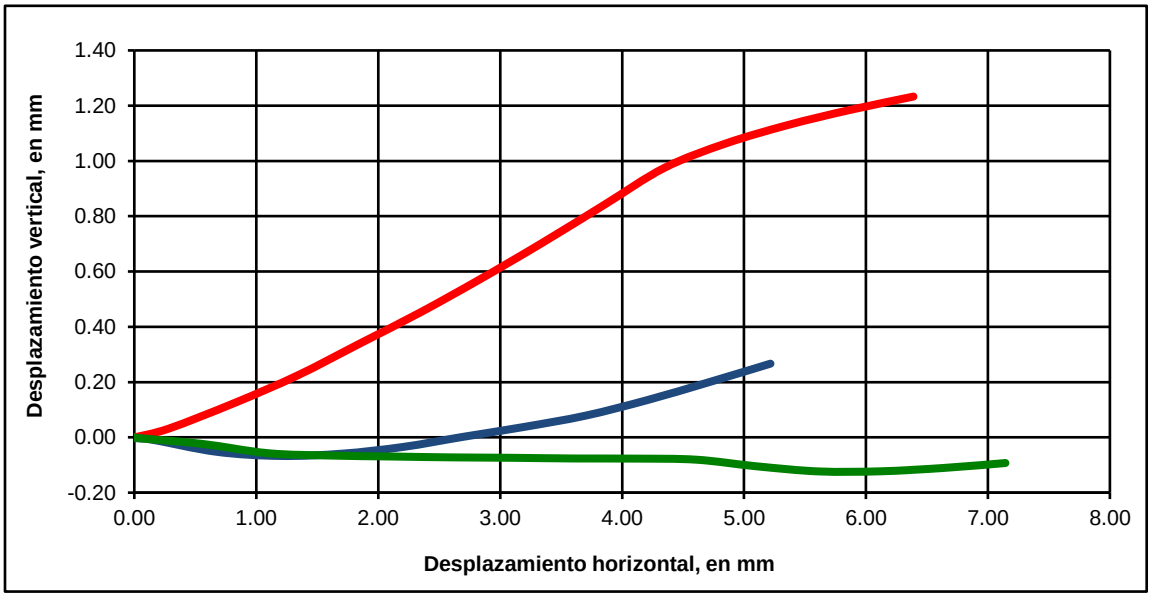
Muestra: ST-3.5 44.30-4460 TP-10
Fecha: 6 de febrero de 2024

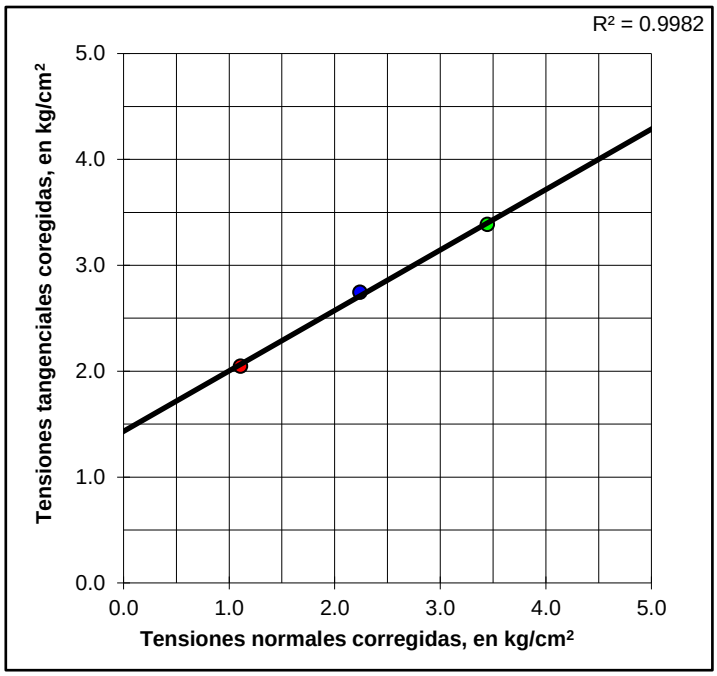
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-R-1 12.25-12.50 TP-2
Fecha: 6 de febrero de 2024

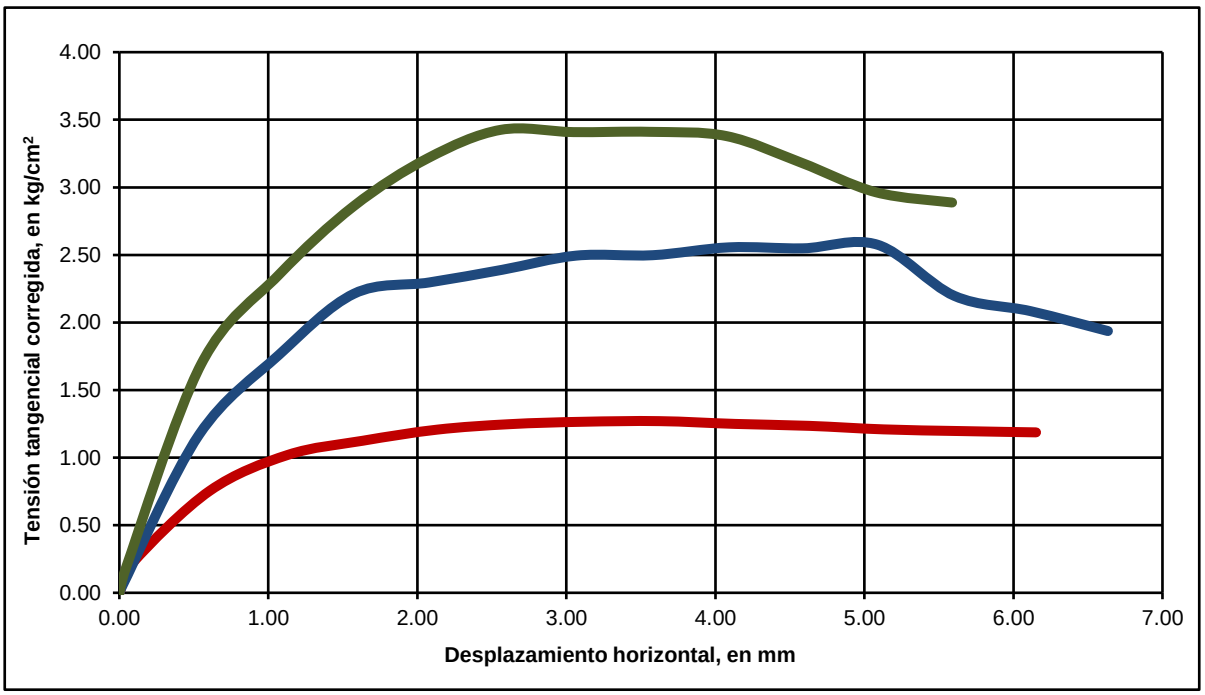
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada **Velocidad de rotura, en mm/min:** 1.500
Tipo de ensayo: Ensayo sin consolidar y sin drenar (UU)

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	17.1	16.3	16.2
Humedad final, en %	16.4	15.1	15.2
Densidad húmeda, en g/cm^3	1.820	1.833	1.888
Densidad seca, en g/cm^3	1.564	1.592	1.639
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**3.62**	**5.09**	**2.56**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.10	2.30	3.21
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	1.27	2.58	3.43
Tensiones normales corregidas, en kPa	**108**	**225**	**315**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**125**	**253**	**336**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**45.74**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.16**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

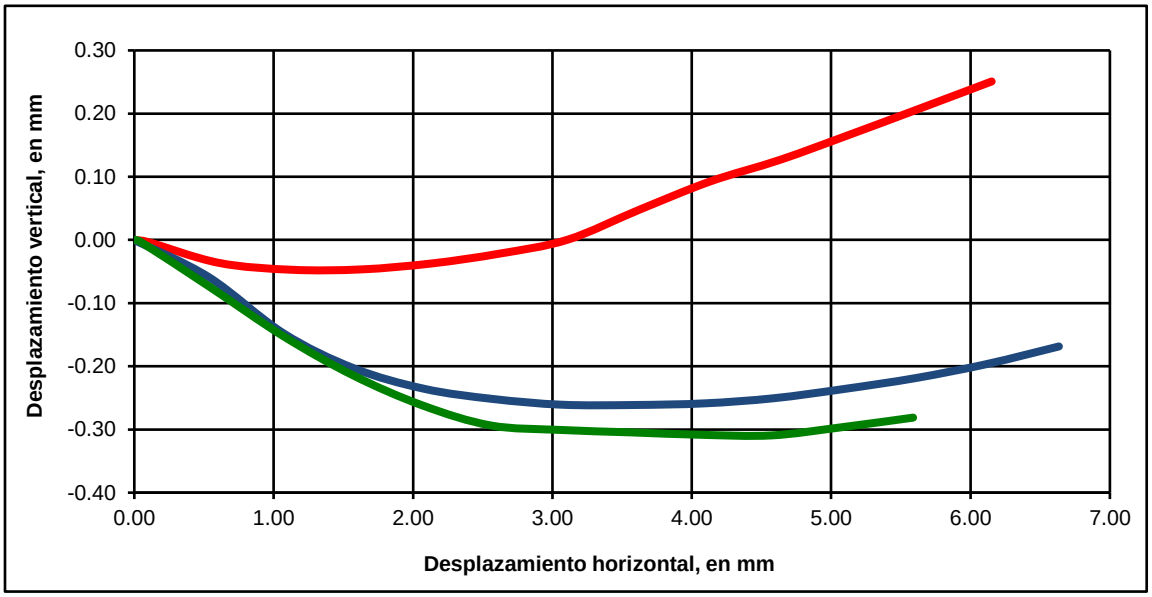
Muestra: ST-R-1 12.25-12.50 TP-2
Fecha: 6 de febrero de 2024

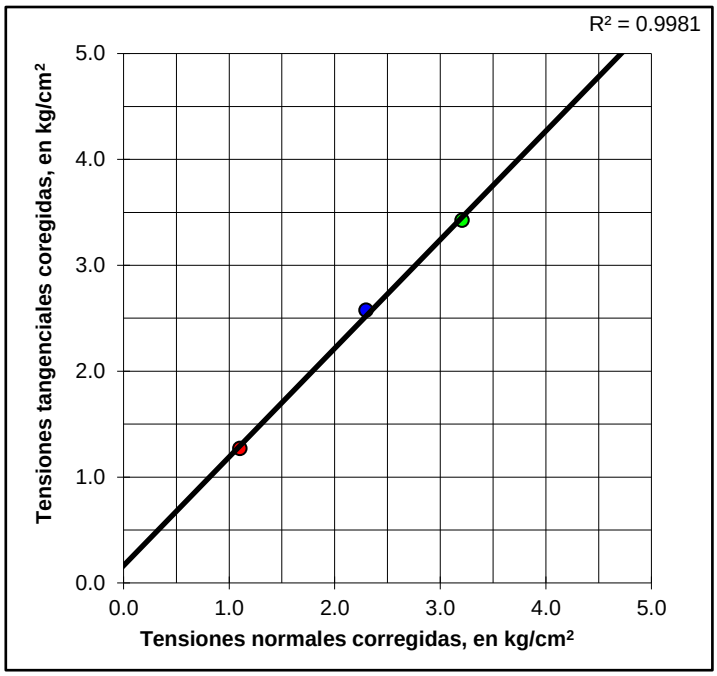
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 19.45-20.00 TP-5
Fecha: 2 de enero de 2024

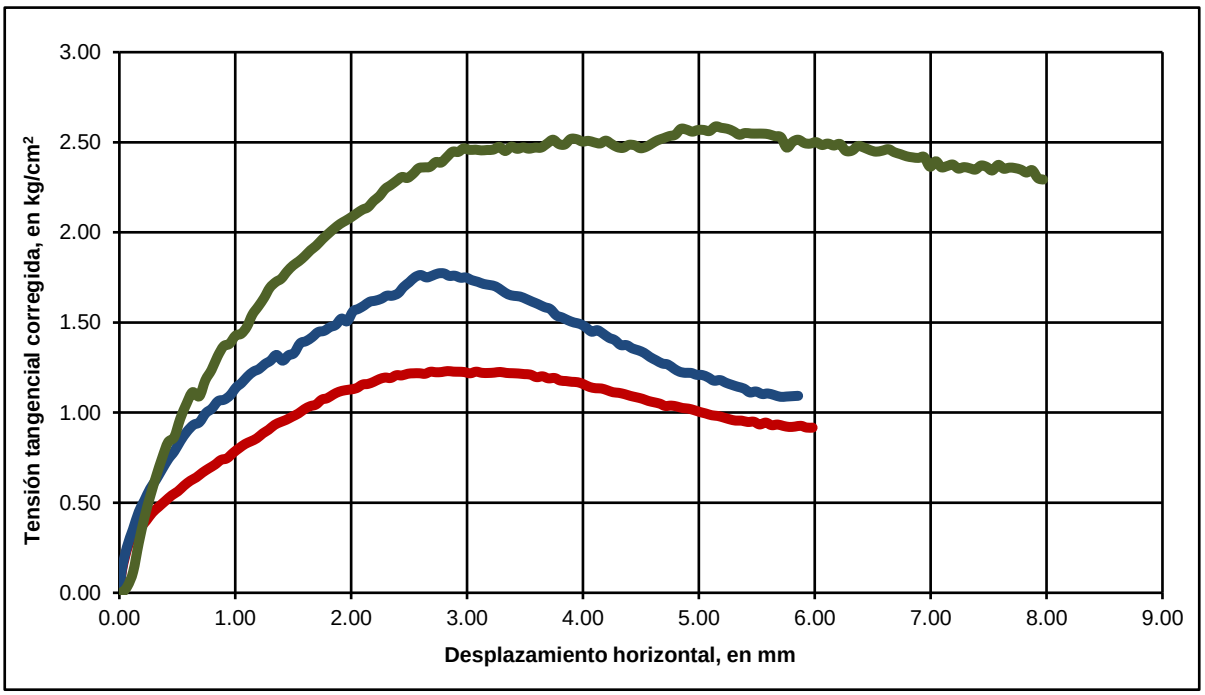
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y drenado (CD)
Velocidad de rotura, en mm/min: 0.050

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	17.1	17.2	17.6
Humedad final, en %	19.5	17.1	15.6
Densidad húmeda, en g/cm^3	1.886	1.856	1.895
Densidad seca, en g/cm^3	1.578	1.586	1.639
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**2.83**	**2.80**	**5.14**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.08	2.15	3.45
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	1.23	1.77	2.59
Tensiones normales corregidas, en kPa	**106**	**211**	**338**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**121**	**174**	**254**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**29.85**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.59**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

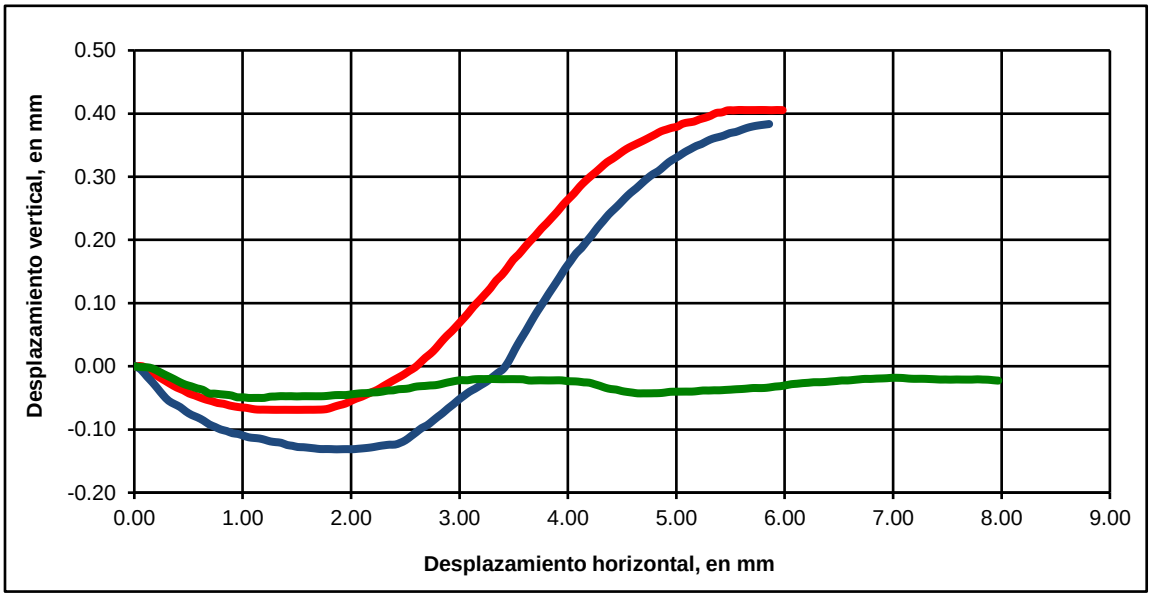
Muestra: ST-3.5 19.45-20.00 TP-5
Fecha: 2 de enero de 2024

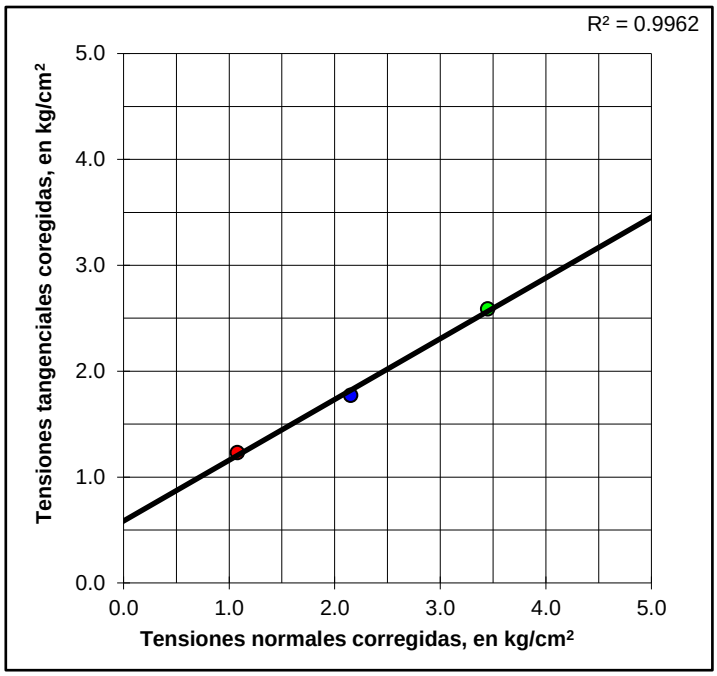
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.5 47.00-47.30 TP-11
Fecha: 8 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

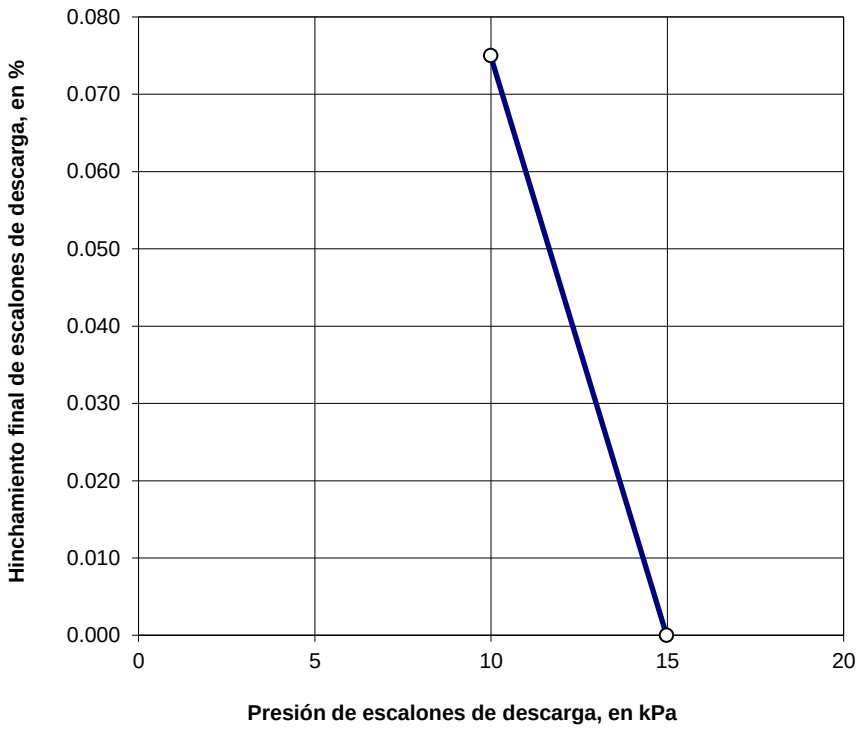
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	17.6
Humedad final, en %	24.1
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.652

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.2
Presión de hinchamiento, en kPa	**15**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
15	0.000
10	0.075



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 41.90-42.20 TP-9
Fecha: 5 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

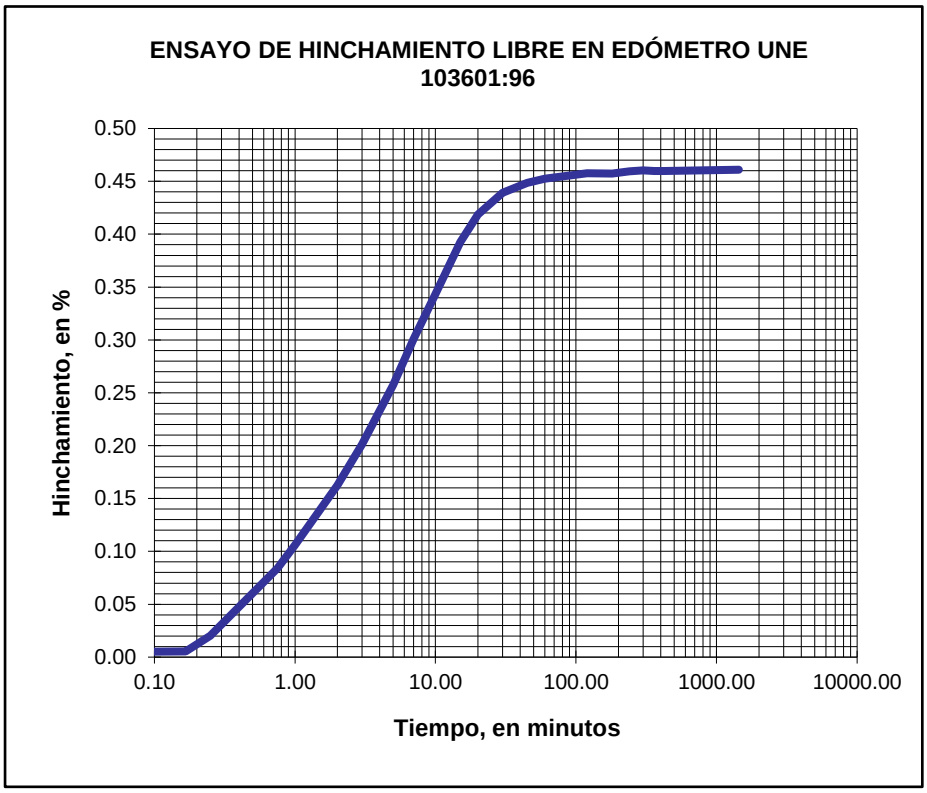
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	14.0	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	19.3	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.677	Altura final de la probeta, en mm	20.09

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.09
Hinchamiento libre, en %	**0.46**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.01
0.25	0.02
0.75	0.08
1.00	0.11
2	0.16
3	0.20
5	0.26
7	0.30
10	0.34
15	0.39
20	0.42
30	0.44
45	0.45
60	0.45
120	0.46
240	0.46
360	0.46
420	0.46
1440	0.46



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-R-1 21.60-21.95 TP-5
Fecha: 5 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

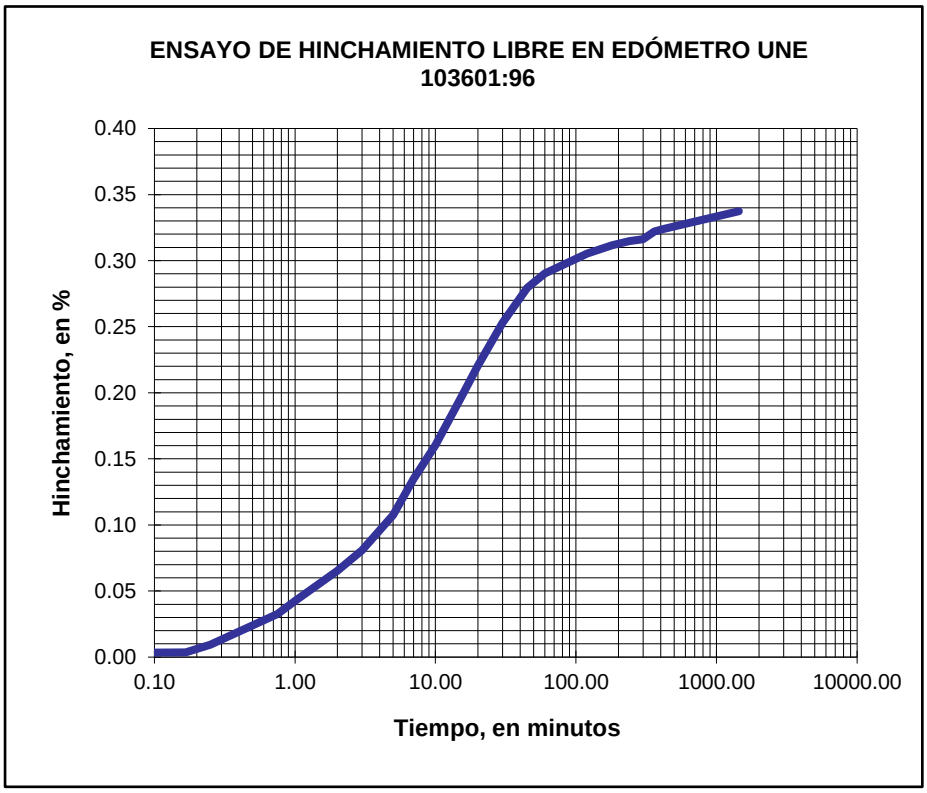
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	19.8	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	20.2	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.564	Altura final de la probeta, en mm	20.07

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.07
Hinchamiento libre, en %	**0.34**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.01
0.75	0.03
1.00	0.04
2	0.07
3	0.08
5	0.11
7	0.13
10	0.16
15	0.20
20	0.22
30	0.25
45	0.28
60	0.29
120	0.31
240	0.31
360	0.32
420	0.32
1440	0.34



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 39.00-39.20 SPT-1

Fecha: 15 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

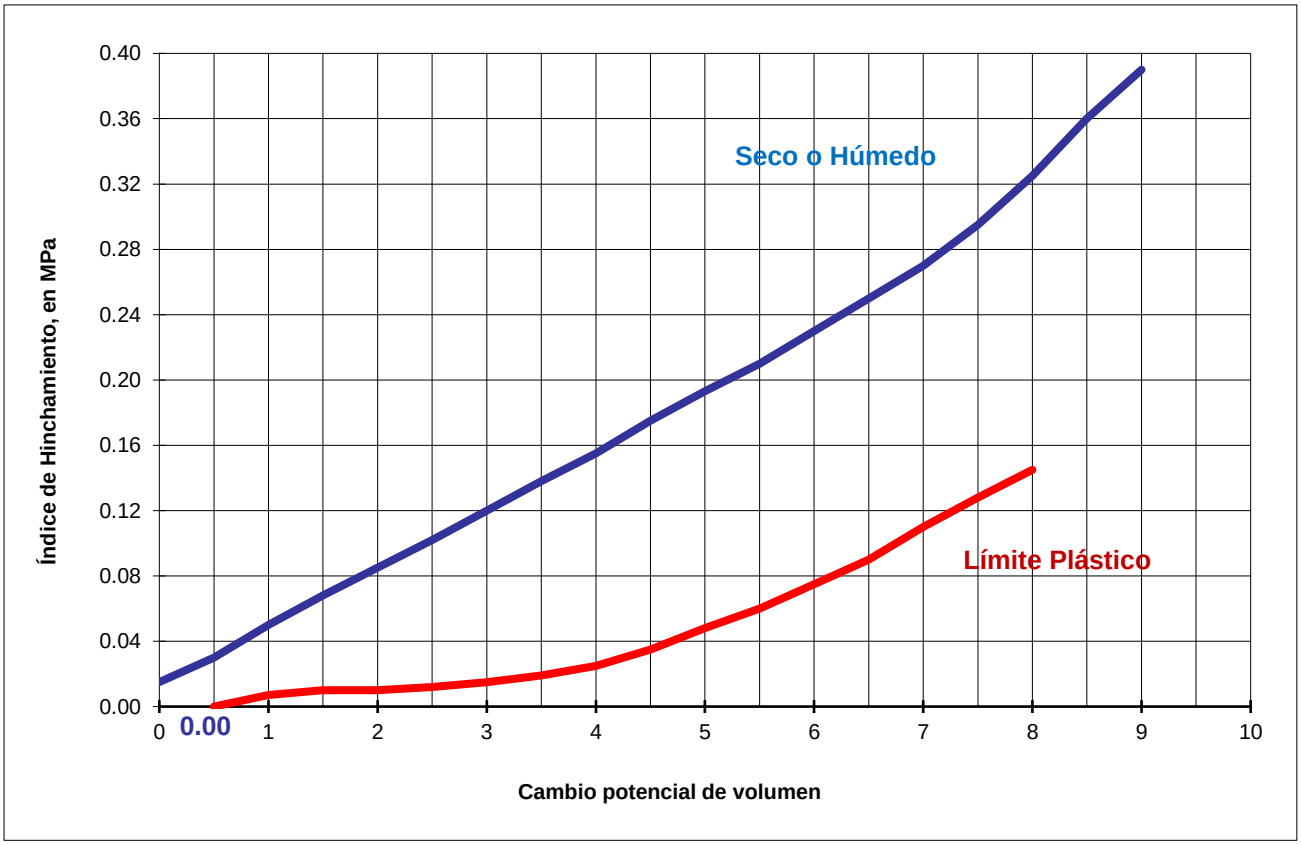
Humedad inicial, en %: 0.6 **Humedad final, en %:** 16.6 **Densidad seca, en g/cm^3:** 1.732

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.00**

Cambio potencial de volumen: **0.00**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-R-1 8.50-8.90 TP-1

Fecha: 15 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

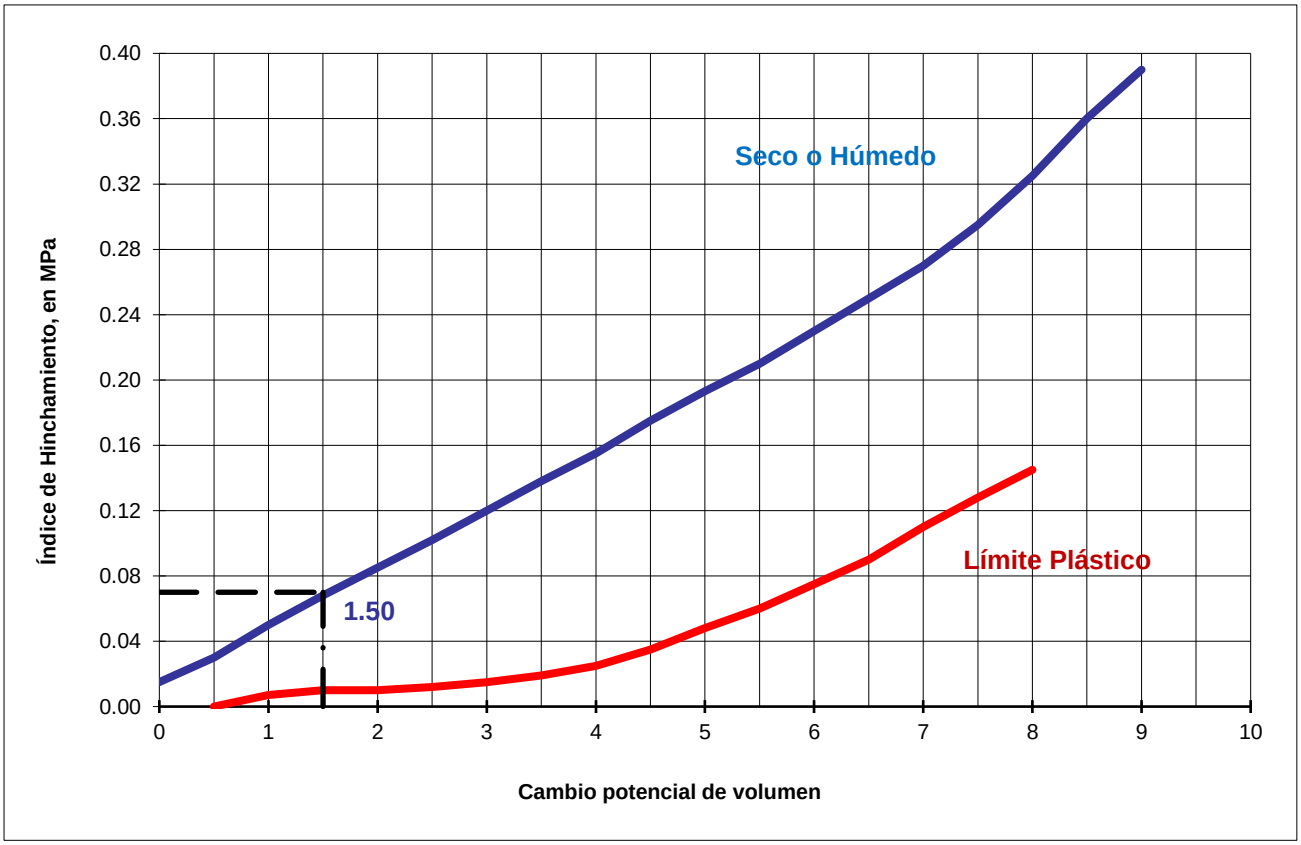
Humedad inicial, en %: 1.2 **Humedad final, en %:** 27.6 **Densidad seca, en g/cm^3:** 1.511

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.07**

Cambio potencial de volumen: **1.50**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 41.90-42.20 TP-9
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas, Feldespato potásico y Calcita.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**	**(%) Calcita**
ST-3.5 41.90-42.20 TP-9	23	30	24	22	1

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 41.90-42.20 TP-9
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

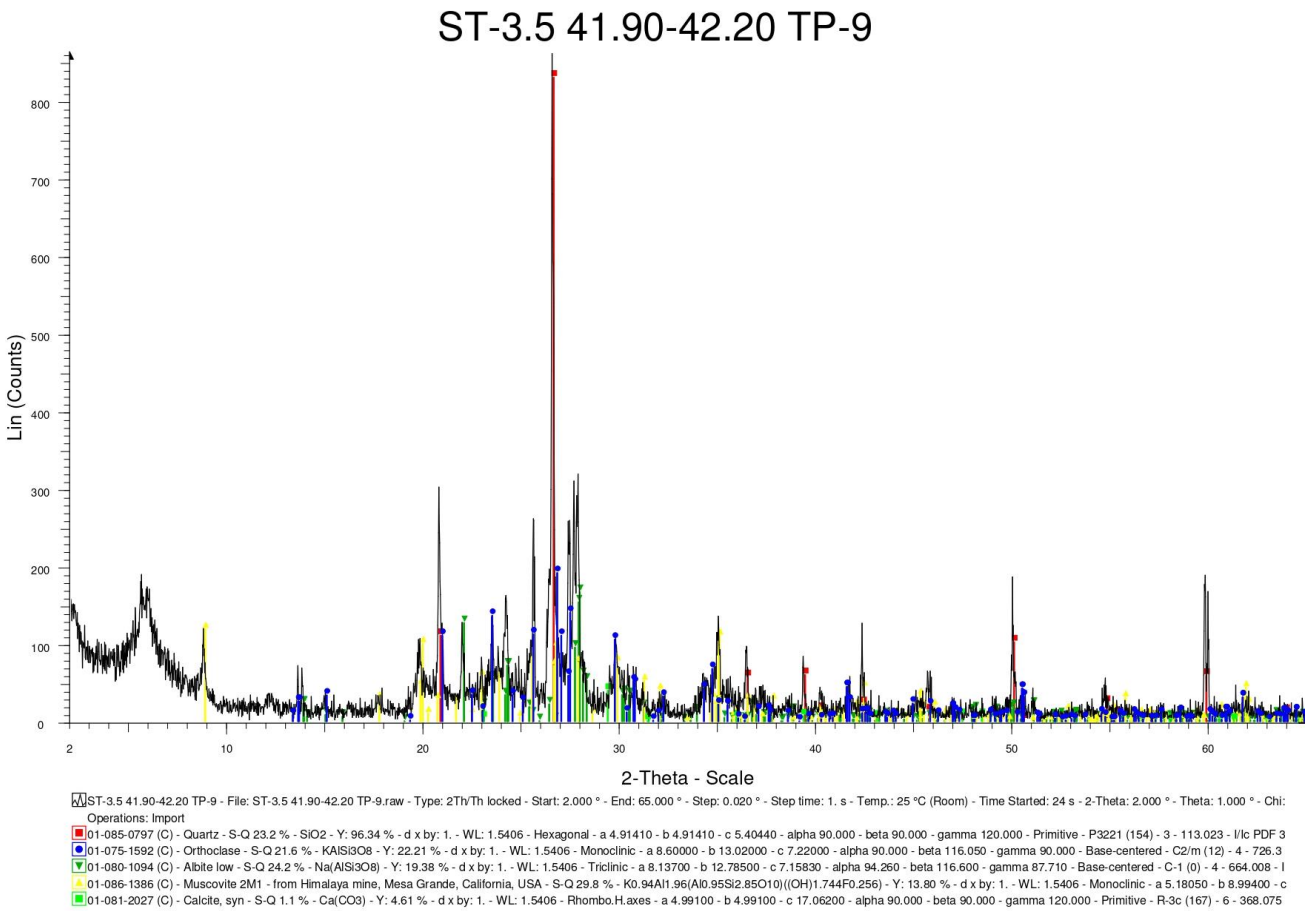


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-3.5 41.90-42.20 TP-9.**

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 41.90-42.20 TP-9
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 41.90-42.20 TP-9
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-3.5 41.90-42.20 TP-9	51	45	3	1

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.5 41.90-42.20 TP-9
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

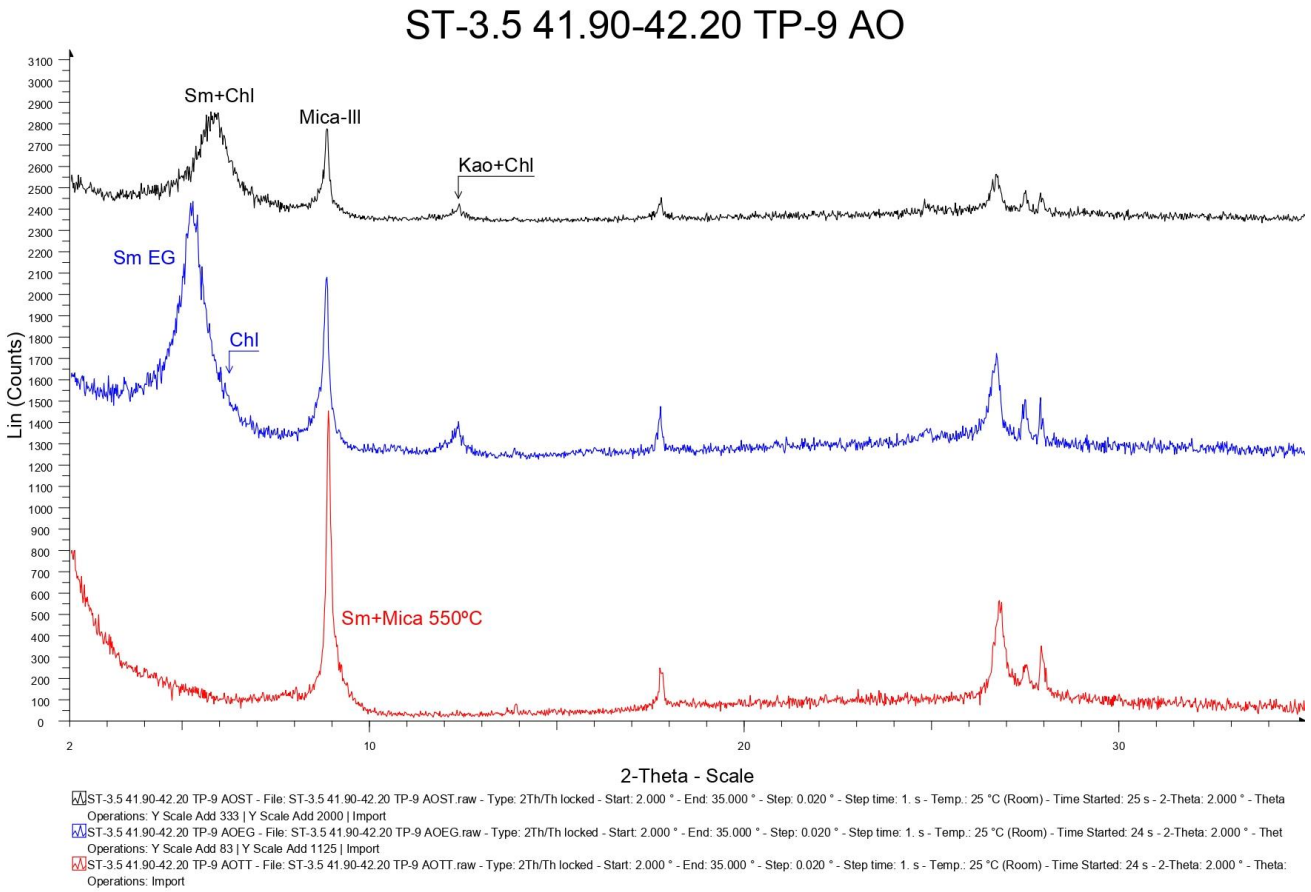


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-3.5 41.90-42.20 TP-9.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl**: Clorita.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 22 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Suelos Agresivos.
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN IÓN SULFATO
Según la instrucción EHE 2008 y la norma UNE 83963:2008

MUESTRA	Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg
ST-3.5 22.65-23.00 TP-6	100
ST-3.5 47.00-47.30 TP-11	175
ST-R-1 12.25-12.50 TP-2	0
ST-R-1 18.10-18.40 TP-4	50

Grado de agresividad en suelos, según la instrucción EHE 2008*			
Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Débil	Medio	Fuerte
	2000-3000	3000-12000	> 12000

*Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 22 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Suelos Agresivos.
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY
Según la instrucción EHE 2008 y la norma UNE 83962:2008

MUESTRA	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg
ST-3.5 22.65-23.00 TP-6	23
ST-3.5 47.00-47.30 TP-11	23
ST-R-1 12.25-12.50 TP-2	30
ST-R-1 18.10-18.40 TP-4	11

Grado de agresividad en suelos, según la instrucción EHE 2008*			
Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Débil	Medio	Fuerte
	> 200		

*Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASB-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 22 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA CON PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204:93

MUESTRA	Materia orgánica, en %
ST-3.5 3.10-3.70 SPT-1	0.41
ST-R-1 3.00-3.60 MI-1	0.33

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASO-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 22 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CARBONATOS: UNE 103-200:93

MUESTRA	Carbonatos $CaCO_3$, en %
ST-3.5 22.65-23.00 TP-6	0.97
ST-3.5 47.00-47.30 TP-11	1.55
ST-R-1 12.25-12.50 TP-2	1.55
ST-R-1 18.10-18.40 TP-4	1.36

Observaciones: -

-

Este ensayo no está creditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato QCR-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-AV-01 Agua
Fecha: 7 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**-**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**-**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
17.0ºC	**12:00**	**24/01/2024**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**6.33**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**13.6**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**<0.2**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**85**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**39.2**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**367**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua		**X**		

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-R-1 Agua
Fecha: 7 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**-**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**-**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
18.3ºC	**12:00**	**24/01/2024**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**7.11**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**1.0**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**0.5**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**85**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**32.6**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**402**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua		**X**		

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024057**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-R-1.2 Agua
Fecha: 7 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**-**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**-**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
17.4ºC	**12:00**	**24/01/2024**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**7.31**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**16.1**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**<0.2**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**50**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**14.8**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**222**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua	**X**			

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

El presente informe consta de noventa y una hojas numeradas y selladas.

Madrid, 6 de marzo de 2024

TECNOLOGÍA DEL SUELO Y MATERIALES, S.L.
P.P.

SANDRA PÉREZ GARCÍA-LAJARA
Responsable de Área GTL

CÉSAR ZAPICO MARTÍN
Director Técnico

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

CLIENTE: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

OBRA: **23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS**

Nº OBRA: **2024078**

FECHA INFORME: 6 de marzo de 2024

LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL

Área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08:

C.2. Ensayos básicos (GTL.b)
Identificación y estado de suelos.
Resistencia y deformación de suelos.
Agresividad de aguas y suelos.
C.3.1. Ensayos complementarios primero (GTL.c1)
Resistencia y deformación de rocas.
Compactaciones.
C.3.2. Ensayos complementarios segundo (GTL.c2)
Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson
Resistencia a la carga puntual
C.3.3. Ensayos complementarios tercero (GTL.c3)
Parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo Triaxial.

Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo establecidos en la norma de calidad UNE-EN ISO/IEC 17025:2017

*Inscrito en el registro general de laboratorios de ensayo del Ministerio de Fomento (Lecce) con el número **MAD-L-031***

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)
Avda. Leopoldo Calvo-Sotelo Bustelo, 51
28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

Nº OBRA: 2024078

OBRA: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

1. ANTECEDENTES

El día 1 de febrero de 2024 se recibe en el laboratorio Tecnología del suelo y materiales, S.L. la petición de ensayos de la citada obra, que se compone de tres muestras inalteradas de suelo, veinticuatro testigos plastificados de suelo, una muestra alteradas de suelo en bolsa, cuatro muestras SPT de suelo en bolsa y una muestra de agua recibidas en condiciones ambientales.

La denominación de las muestras y los ensayos realizados vienen indicados por el peticionario.

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ENSAYOS REALIZADOS

2.1. Determinación de la humedad de un suelo, según norma UNE 103-300:93

2.2. Determinación de la densidad de un suelo, según norma UNE 103-301:94

2.3. Análisis granulométrico de suelos por tamizado, según norma UNE 103-101:95

2.4. Determinación de los límites de Atterberg, según normas UNE 103-103:94 y UNE 103-104:93

2.5. Ensayo de rotura a compresión simple, según norma UNE 103-400:93

2.6. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo sin consolidar y sin drenar (UU), según norma UNE 103402:98

2.7. Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial: ensayo consolidado y no drenado con medida de la presión intersticial (CU), según norma UNE 103402:98

2.8. Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo: ensayo sin consolidar y sin drenar (UU), según norma UNE 103401:98

2.9. Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo: ensayo consolidado y drenado (CD), según norma UNE 103401:98

2.10. Cálculo de la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro, según UNE 103602:96

2.11. Determinación de la expansividad de un suelo en aparato Lambe, según norma UNE 103600:96

2.12. Cálculo de la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro, según UNE 103602:96

2.13. Hinchamiento libre de un suelo en edómetro, según norma UNE 103601:96

2.14. Difracción de Rayos X con agregados orientados

2.15. Determinación cuantitativa de sulfatos en suelos, según EHE 2008 y UNE 83963: 2008

2.16. Determinación la Acidez Baumann – Gully en suelos, según EHE 2008 y norma UNE 83962:2008

2.17. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico, según normas UNE 103204: 93 y UNE 103204:93 (erratum)

2.18. Determinación del contenido cuantitativo en carbonatos, según normas UNE 103200:93

2.19. Método para determinar la agresividad de las aguas al hormigón. Incluye los siguientes ensayos: valor pH (UNE 83952:2008), magnesio (Mg^{2+}) (UNE 83955:2008), amonio (NH_4^+) (UNE 83954:2008), sulfatos (SO_4^{2-}) (UNE 83956:2008), dióxido de carbono libre (CO_2) (UNE-EN 13577:2008) y residuo seco (UNE 83957:2008). Los ensayos se clasifican según la instrucción EHE 2008

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos						
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad Lambe. potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-3.2 3.00-3.40	**MI-1**	11.1	1.852	2.057		100.0	100.0	95.1	76.5	37.4	22.7	37.0	26.3	10.7	1.5	3															0.58			
ST-3.2 9.00-9.10	**SPT-2**					100.0	100.0	99.4	87.3	48.4	27.5	30.3	18.8	11.5																				
ST-3.2 12.40-12.70	**TP-1**					100.0	100.0	96.7	85.3	52.5	38.2	38.4	28.2	10.2											TxCU	11.22	112		0			1.88		
ST-3.2 18.00-18.30	**TP-3**	14.6	1.780	2.039		100.0	100.0	99.8	98.4	76.4	47.7	34.9	23.2	11.7																				
ST-3.2 22.00-22.30	**TP-4**					100.0	100.0	100.0	99.6	91.5	75.4	44.6	26.3	18.3	2.7	6																		
ST-3.2 25.00-25.30	**TP-5**					100.0	100.0	100.0	99.9	98.5	79.7	40.9	26.1	14.8										3.25										
ST-3.2 31.00-31.30	**TP-7**					100.0	100.0	100.0	97.2	57.3	35.1	33.4	21.9	11.5	3.0	12													100	35		4.33		
ST-3.2 37.00-37.30	**TP-8**					100.0	100.0	98.5	90.4	67.0	56.1	37.1	25.4	11.7									0.05		TxCU	19.40	242		150	55		4.24		*
ST-3.2 46.00-46.20	**MA-4**					100.0	100.0	99.4	92.6	48.7	27.3	30.1	22.1	8.0																				
ST-3.2 52.00-52.30	**TP-9**					100.0	100.0	100.0	99.9	89.0	71.9	41.5	25.5	16.0											CCD	30.20	0.22							
ST-3.2 55.00-55.30	**TP-10**					100.0	100.0	100.0	99.7	94.4	75.5	41.7	25.2	16.5											TxUU	24.19	194							
ST-3.2 Agua	**A**																											*						

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos					
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-5.6 3.00-3.60	**MI-1**	8.2	1.934	2.092		100.0	100.0	99.1	92.2	57.7	32.0	N.P.	N.P.	N.P.															25		1.07			
ST-5.6 6.00-6.60	**SPT-1**					100.0	100.0	97.0	86.1	43.6	13.8	N.P.	N.P.	N.P.																	1.32			
ST-5.6 9.50-9.89	**SPT-2**					100.0	100.0	99.5	98.2	78.9	49.1	29.7	24.9	4.8																				
ST-5.6 11.80-12.24	**SPT-3**					100.0	100.0	100.0	99.6	96.2	72.9	40.4	26.3	14.1																				
ST-5.6 14.80-15.10	**TP-2**					100.0	100.0	99.7	99.2	92.0	59.5	33.8	23.9	9.9	2.1	4							0.16											
ST-5.6 17.80-18.20	**TP-3**					100.0	100.0	100.0	100.0	98.8	82.5	48.0	26.5	21.5										1.75	TxCU	32.62	68		0	29		2.64		*
ST-5.6 23.80-24.15	**TP-5**					100.0	100.0	100.0	99.6	79.6	47.3	43.4	25.7	17.7								0							50			1.98		*
ST-5.6 30.05-30.30	**TP-7**					100.0	100.0	99.8	97.4	63.6	33.7	28.7	20.7	8.0											TxUU	29.83	12							
ST-5.6 35.20-35.50	**TP-9**					100.0	100.0	99.9	99.4	83.9	51.6	33.2	23.2	10.0	1.8	5																		

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Peso específico, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Presión de hinchamiento, en kPa	Hinchamiento libre, en %	Cambio Lambe.	Triaxial o Corte Directo			Ensayos Químicos						
						63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Tensión, en kg/cm²	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %			Expansividad potecnial de volumen, en %	Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Triaxial Cohesión, en kPa / Corte: Cohesión, kg/cm²	Agresividad EHE	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Carbonatos, en %	Hjidrocarburos C10-C40, en mg/kg	Difracción de rayos X
ST-6.1 3.00-3.43	**MI-1**					100.0	100.0	99.3	97.2	49.3	15.7	N.P.	N.P.	N.P.															50		0.66			
ST-6.1 8.10-8.50	**TP-1**	23.6	1.572	1.943		100.0	100.0	100.0	99.7	97.2	58.9	N.P.	N.P.	N.P.																				
ST-6.1 11.45-11.80	**TP-2**					100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	82.9	41.2	26.0	15.2	4.8	12						20	0.64											*
ST-6.1 14.80-15.10	**TP-3**					100.0	100.0	98.3	96.7	91.9	76.4	36.7	26.1	10.6											CCU	29.89	0.37		0	34		2.73		
ST-6.1 24.70-24.90	**TP-6**					100.0	100.0	97.0	88.7	56.6	33.5	31.6	21.5	10.1	0.6	6																		
ST-6.1 26.00-26.40	**TP-7**					100.0	100.0	100.0	99.6	90.5	61.1	28.9	19.8	9.1											CCD	30.03	0.07		50					
ST-6.1 30.00-30.30	**TP-8**					100.0	100.0	100.0	99.7	82.5	61.0	31.6	23.8	7.8										1.25										
ST-6.1 33.30-33.60	**TP-9**					100.0	100.0	100.0	100.0	92.8	57.3	35.2	23.5	11.7											TxCU	16.30	192							
ST-6.1 36.00-36.30	**TP-10**					100.0	100.0	100.0	99.9	98.5	70.3	31.8	23.5	8.3	2.1	7													100	20		1.88		
ST-6.1 42.15-42.40	**TP-12**					100.0	100.0	99.9	99.5	83.0	61.5	40.3	28.4	11.9	3.0	8						25												*
ST-6.1 47.60-47.90	**TP-14**					100.0	97.9	95.7	94.9	83.3	52.9	35.3	24.9	10.4											TxUU	27.63	79							
ST-6.1 54.25-54.50	**TP-16**	20.7	1.606	1.938		100.0	100.0	100.0	100.0	95.9	83.3	47.7	28.2	19.5																				

Formato HRE-03/01

* Ver hoja de resultados de ensayo en el informe.

**No hay material suficiente para la realización de este ensayo.

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
Laboratorio acreditado en geotecnia (nº 03267GTL08)

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 7 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Determinación de la humedad de un suelo, según norma UNE 103-300:93
Determinación de la densidad de un suelo, según norma UNE 103-301:94

MUESTRA	Humedad (%)	Densidad seca (g/cm^3)	Densidad aparente (g/cm^3)
ST-3.2 3.00-3.40 MI-1	11.07	1.852	2.057
ST-3.2 18.00-18.30 TP-3	14.56	1.780	2.039
ST-5.6 3.00-3.60 MI-1	8.15	1.934	2.092
ST-6.1 8.10-8.50 TP-1	23.58	1.572	1.943
ST-6.1 54.25-54.50 TP-16	20.66	1.606	1.938

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

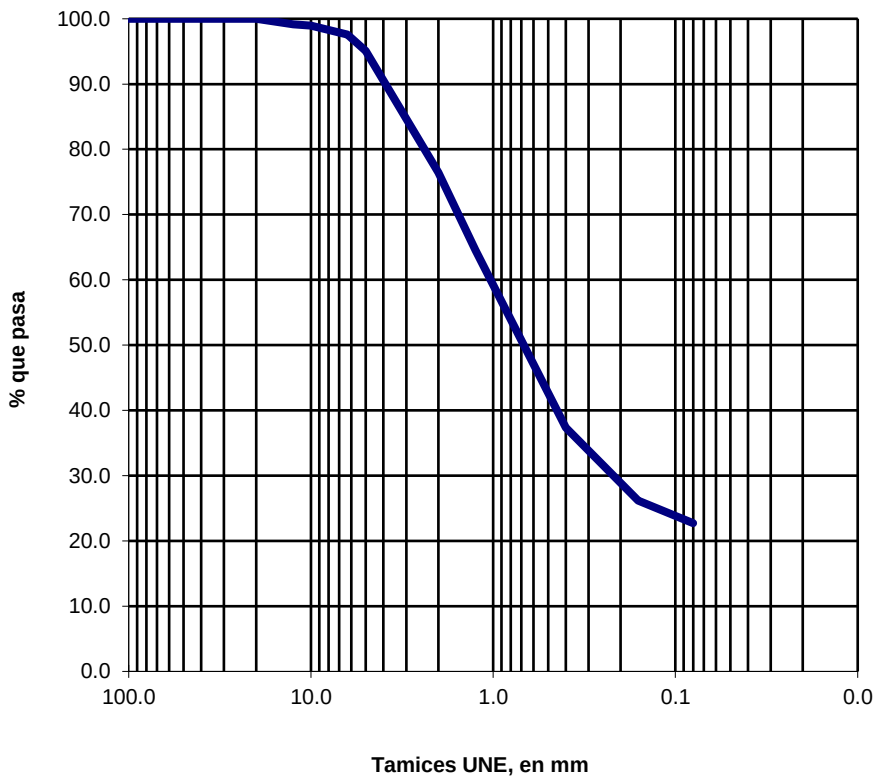
Muestra: ST-3.2 3.00-3.40 MI-1
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

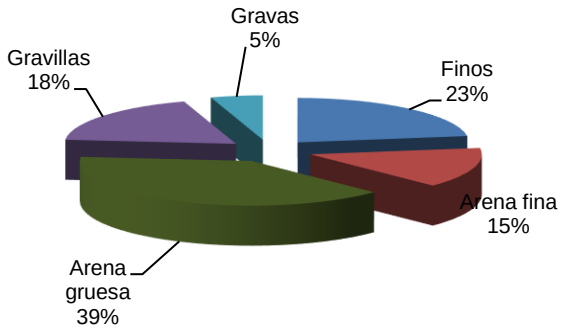
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.1
10	99.0
6.3	97.6
5	95.1
2	76.5
1.25	64.5
0.40	37.4
0.16	26.2
0.08	22.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	22.7
Arena fina	14.6
Arena gruesa	39.1
Gravillas	18.6
Gravas	4.9



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

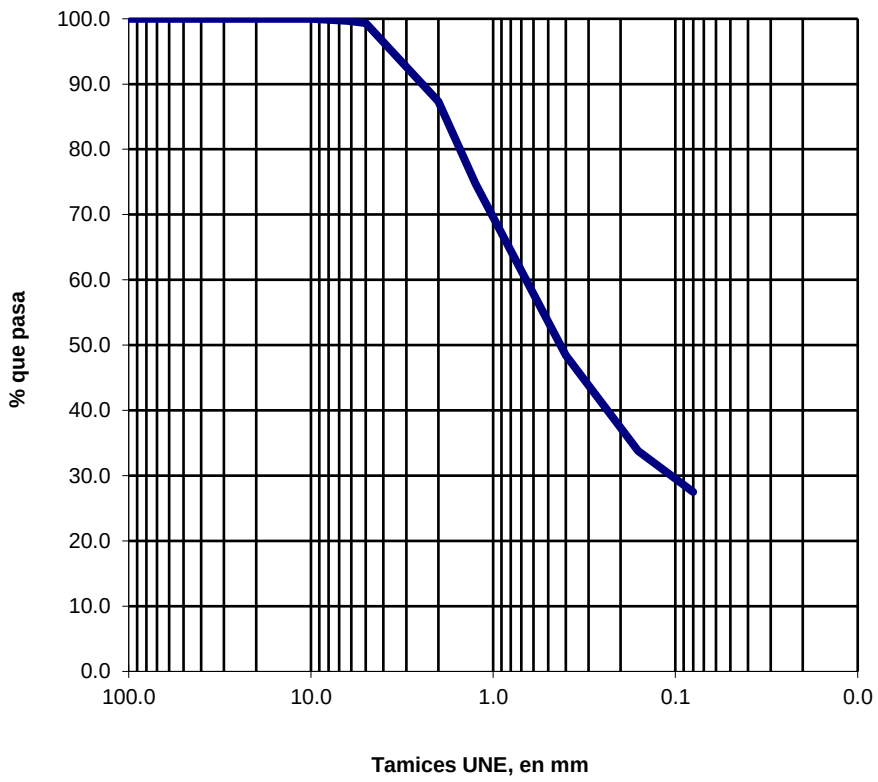
Muestra: ST-3.2 9.00-9.10 SPT-2
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

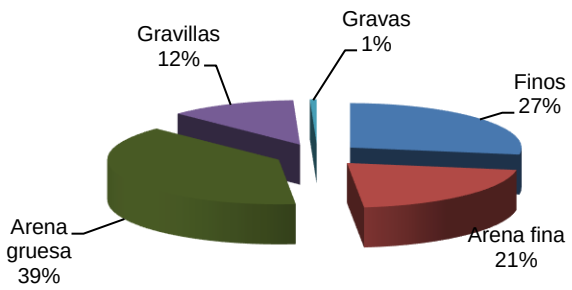
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.7
5	99.4
2	87.3
1.25	74.7
0.40	48.4
0.16	33.8
0.08	27.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	27.5
Arena fina	20.9
Arena gruesa	38.9
Gravillas	12.1
Gravas	0.6



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

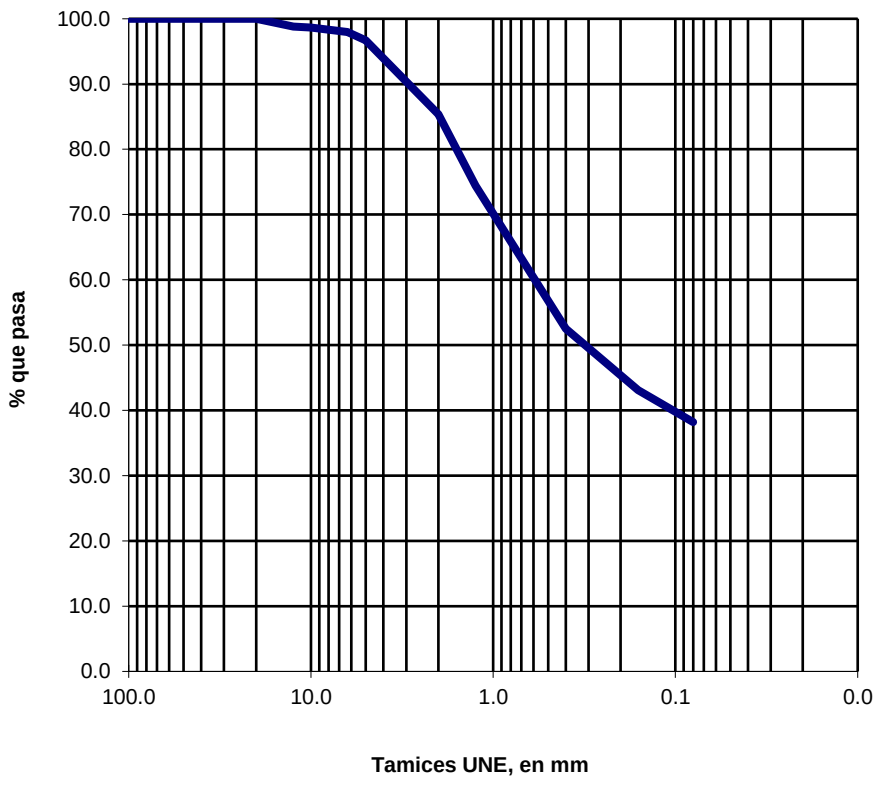
Muestra: ST-3.2 12.40-12.70 TP-1
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

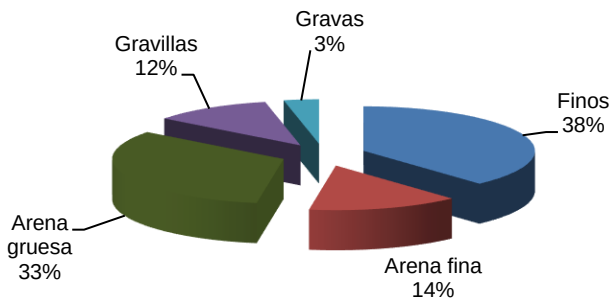
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	98.8
10	98.7
6.3	98.0
5	96.7
2	85.3
1.25	74.4
0.40	52.5
0.16	43.1
0.08	38.2



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	38.2
Arena fina	14.3
Arena gruesa	32.8
Gravillas	11.3
Gravas	3.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

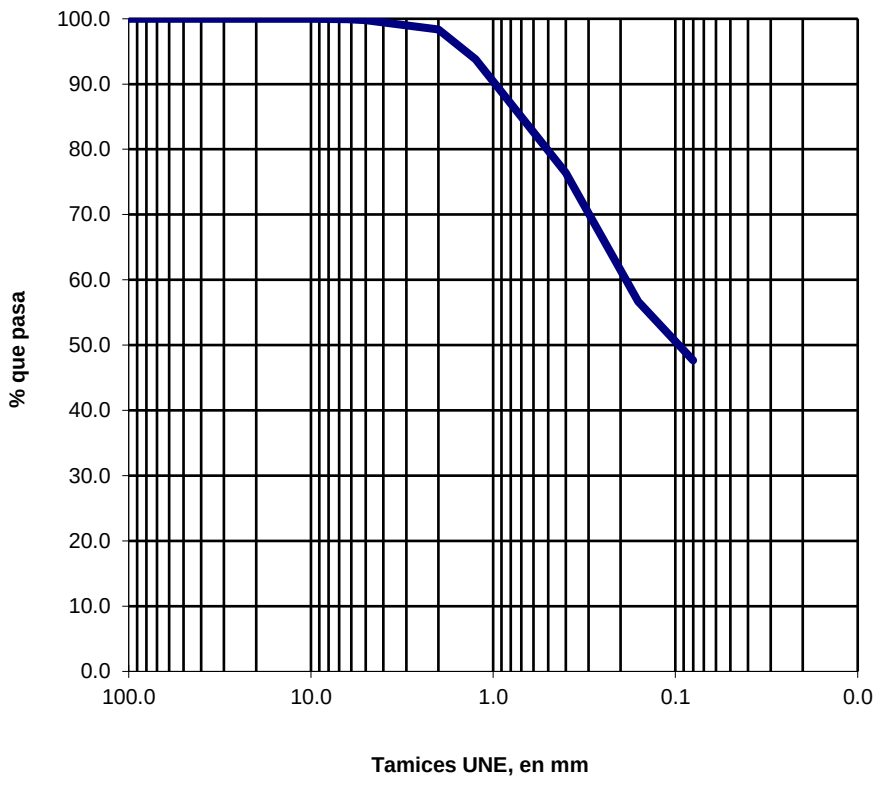
Muestra: ST-3.2 18.00-18.30 TP-3
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

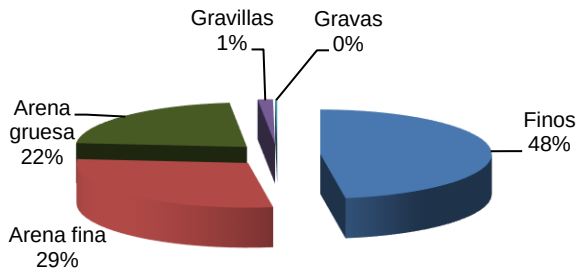
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.8
2	98.4
1.25	93.8
0.40	76.4
0.16	56.7
0.08	47.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	47.7
Arena fina	28.7
Arena gruesa	22.0
Gravillas	1.4
Gravas	0.2



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

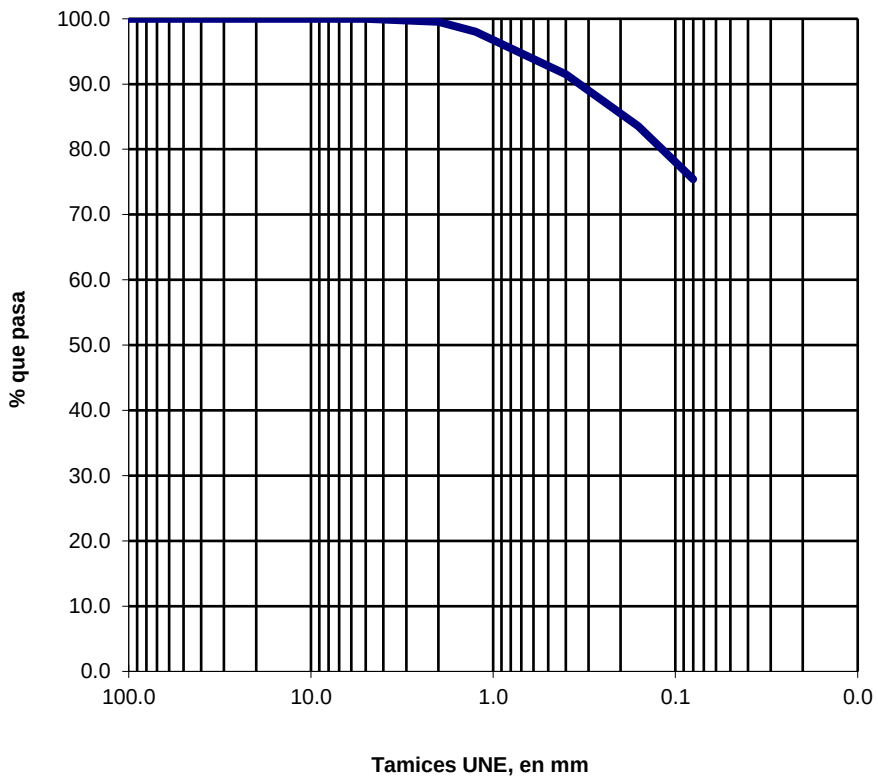
Muestra: ST-3.2 22.00-22.30 TP-4
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

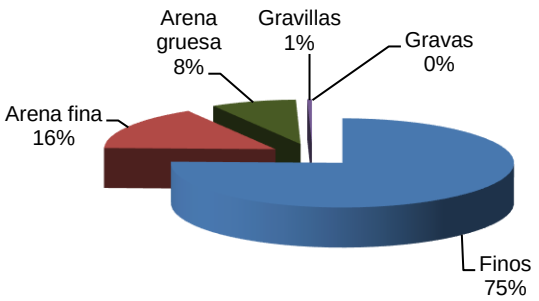
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.6
1.25	98.0
0.40	91.5
0.16	83.5
0.08	75.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	75.4
Arena fina	16.1
Arena gruesa	8.1
Gravillas	0.4
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

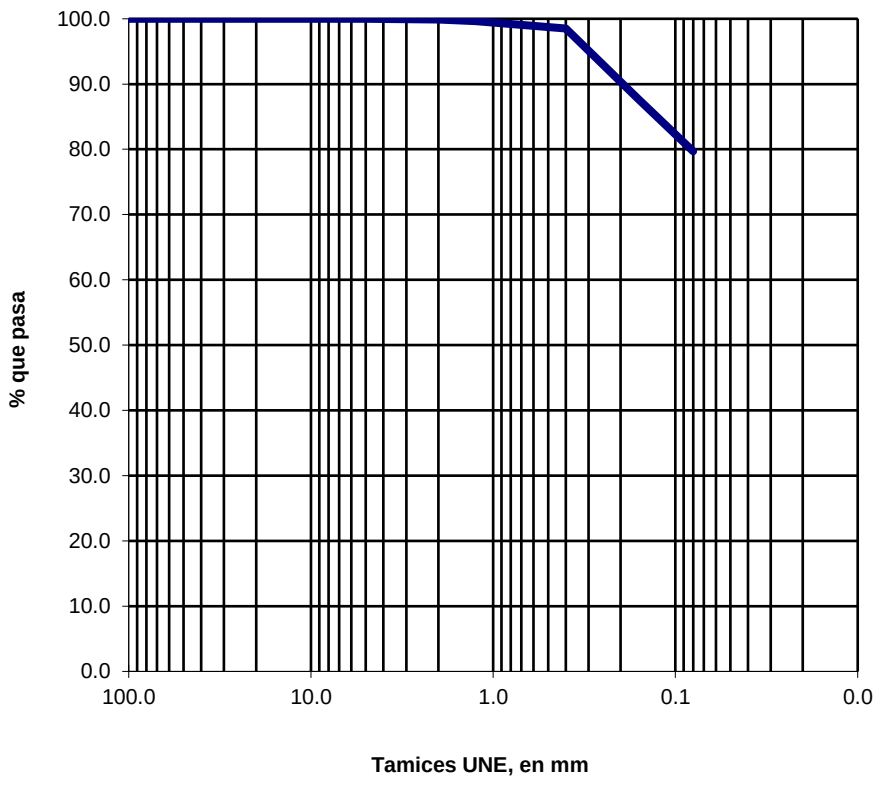
Muestra: ST-3.2 25.00-25.30 TP-5
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

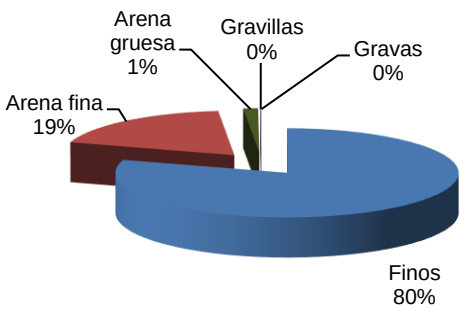
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	99.6
0.40	98.5
0.16	87.7
0.08	79.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	79.7
Arena fina	18.8
Arena gruesa	1.4
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

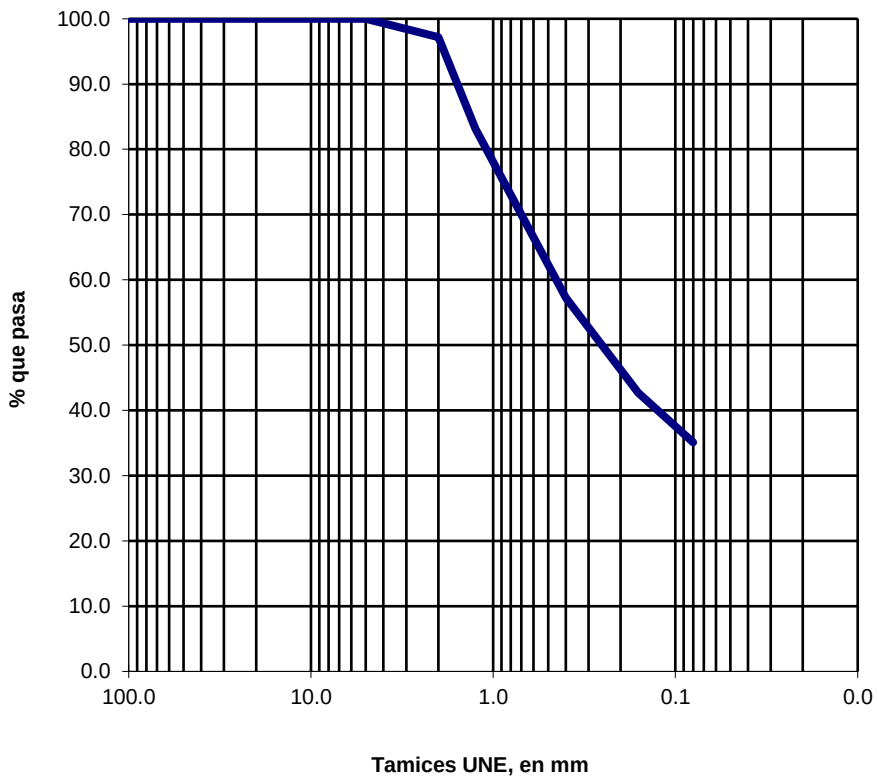
Muestra: ST-3.2 31.00-31.30 TP-7
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

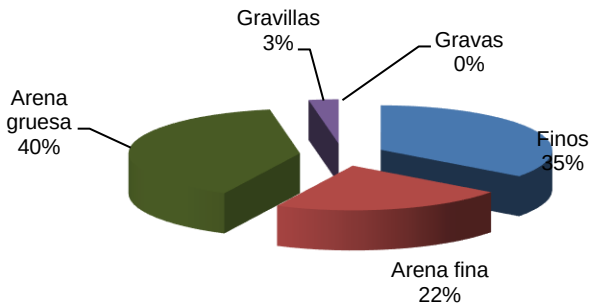
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	97.2
1.25	83.1
0.40	57.3
0.16	42.7
0.08	35.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	35.1
Arena fina	22.2
Arena gruesa	39.9
Gravillas	2.8
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

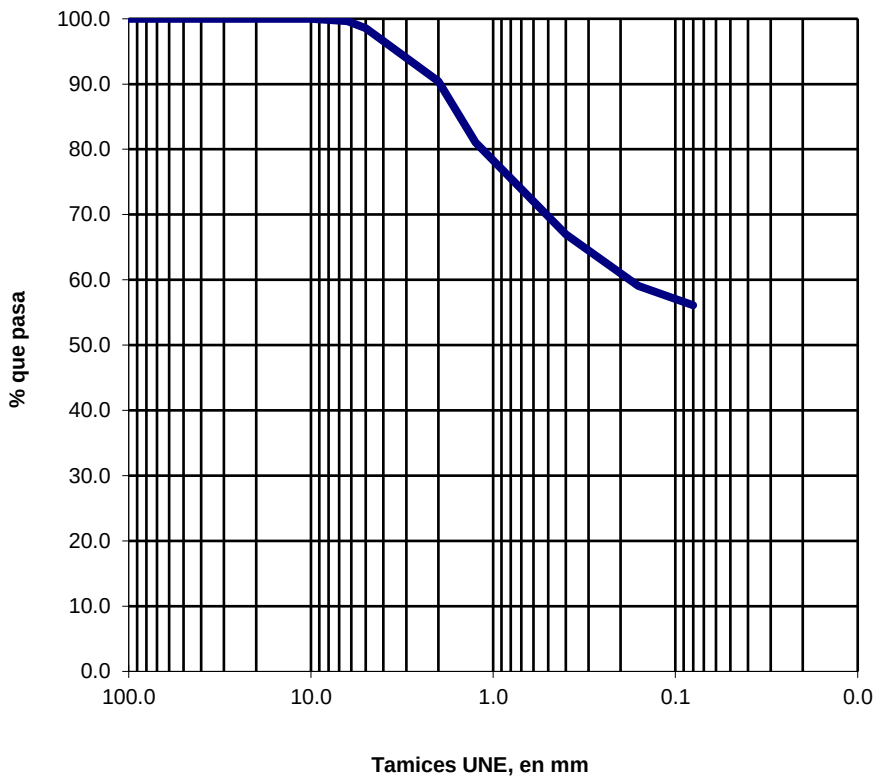
Muestra: ST-3.2 37.00-37.30 TP-8
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

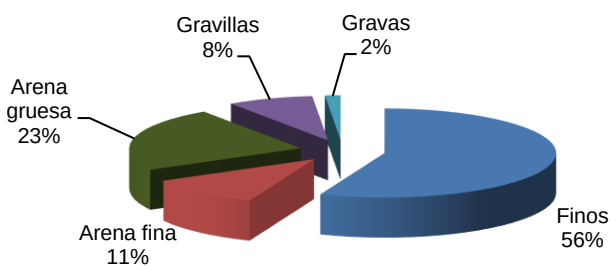
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.7
5	98.5
2	90.4
1.25	81.0
0.40	67.0
0.16	59.1
0.08	56.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	56.1
Arena fina	10.9
Arena gruesa	23.4
Gravillas	8.1
Gravas	1.5



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

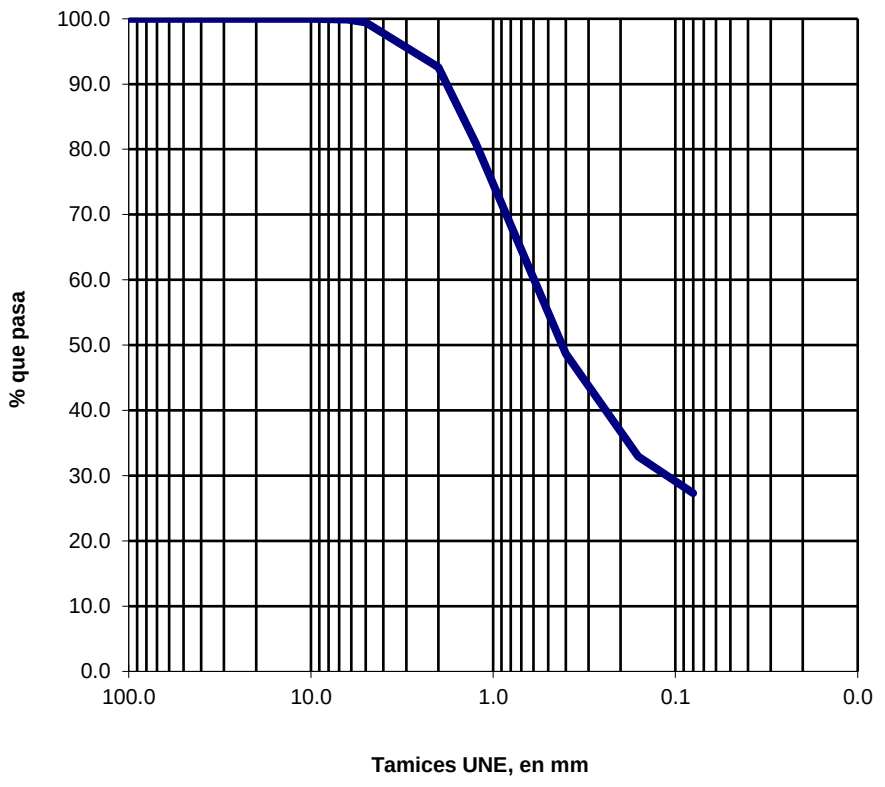
Muestra: ST-3.2 46.00-46.20 MA-4
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

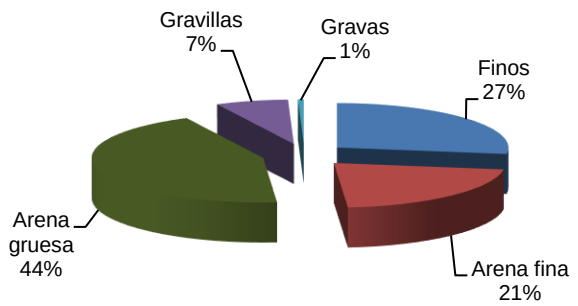
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.4
2	92.6
1.25	81.0
0.40	48.7
0.16	32.9
0.08	27.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	27.3
Arena fina	21.4
Arena gruesa	43.9
Gravillas	6.9
Gravas	0.6



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

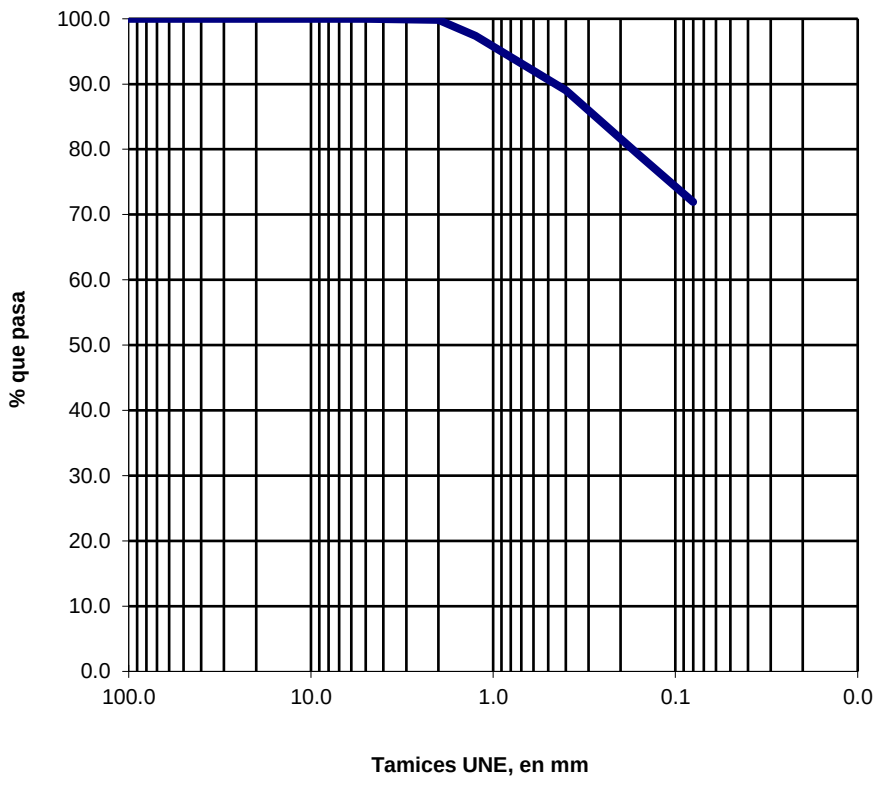
Muestra: ST-3.2 52.00-52.30 TP-9
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

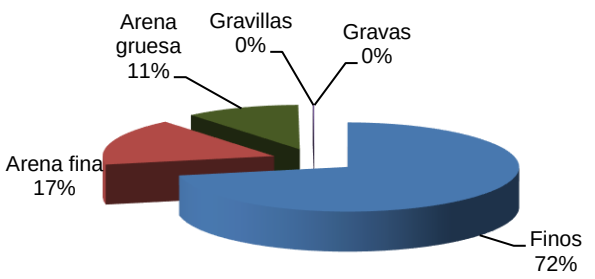
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	97.4
0.40	89.0
0.16	79.3
0.08	71.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	71.9
Arena fina	17.1
Arena gruesa	10.8
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

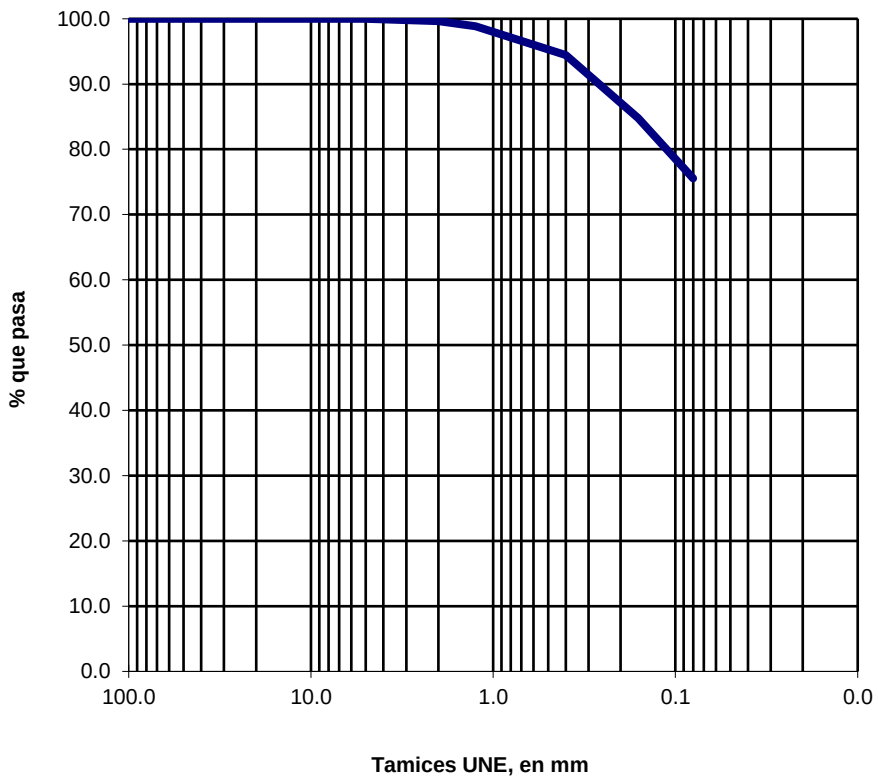
Muestra: ST-3.2 55.00-55.30 TP-10
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

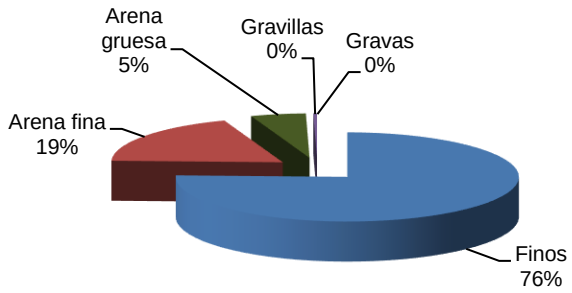
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.7
1.25	98.9
0.40	94.4
0.16	84.8
0.08	75.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	75.5
Arena fina	18.9
Arena gruesa	5.2
Gravillas	0.3
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

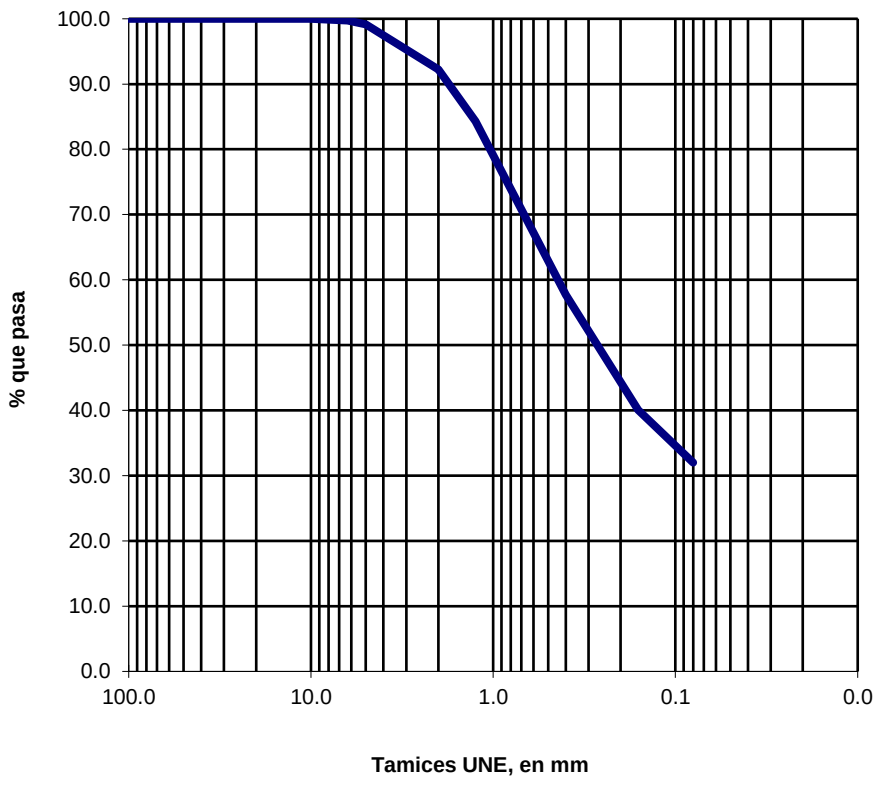
Muestra: ST-5.6 3.00-3.60 MI-1
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

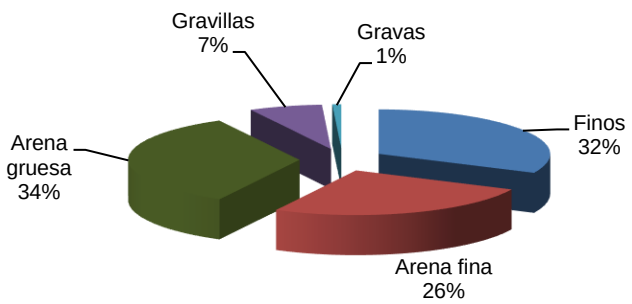
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.8
5	99.1
2	92.2
1.25	84.3
0.40	57.7
0.16	40.0
0.08	32.0



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	32.0
Arena fina	25.7
Arena gruesa	34.5
Gravillas	6.9
Gravas	0.9



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

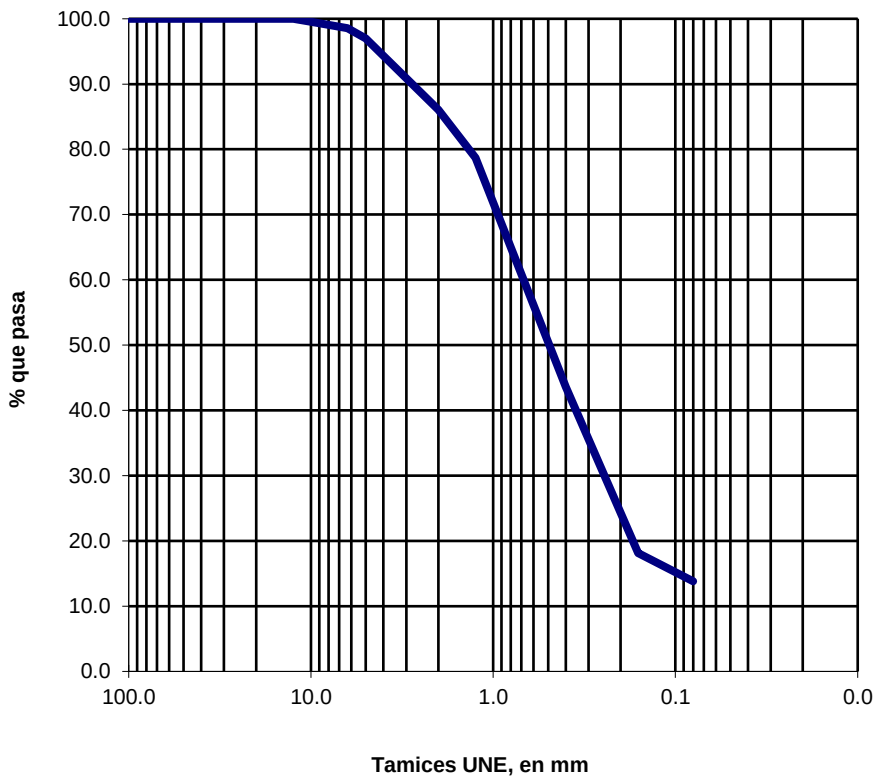
Muestra: ST-5.6 6.00-6.60 SPT-1
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

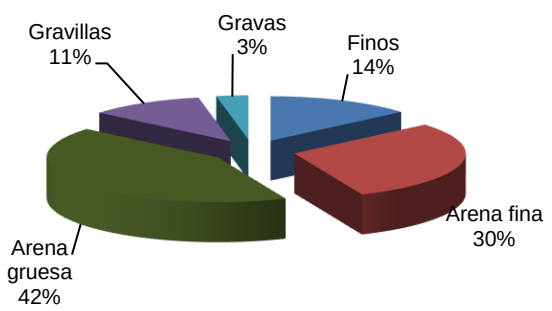
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.5
6.3	98.6
5	97.0
2	86.1
1.25	78.7
0.40	43.6
0.16	18.1
0.08	13.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	13.8
Arena fina	29.7
Arena gruesa	42.5
Gravillas	10.9
Gravas	3.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

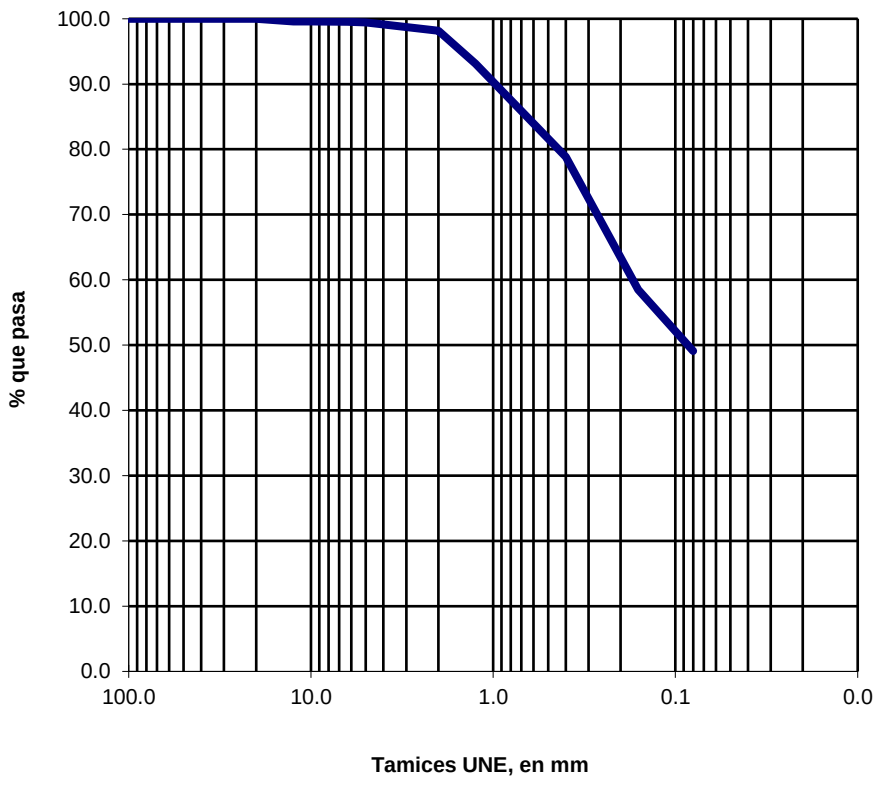
Muestra: ST-5.6 9.50-9.89 SPT-2
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

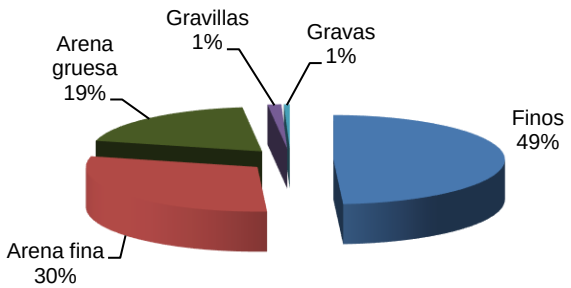
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.6
10	99.6
6.3	99.5
5	99.5
2	98.2
1.25	93.1
0.40	78.9
0.16	58.5
0.08	49.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	49.1
Arena fina	29.8
Arena gruesa	19.3
Gravillas	1.3
Gravas	0.5



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

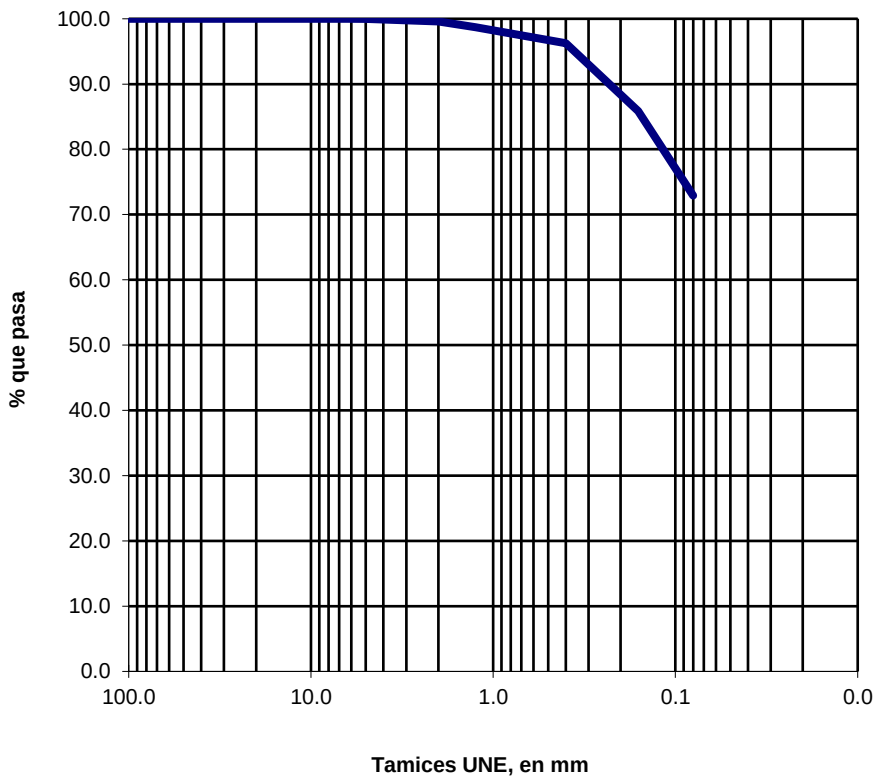
Muestra: ST-5.6 11.80-12.24 SPT-3
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

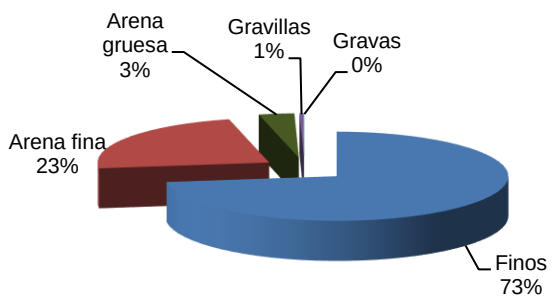
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.6
1.25	98.7
0.40	96.2
0.16	85.8
0.08	72.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	72.9
Arena fina	23.3
Arena gruesa	3.3
Gravillas	0.4
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

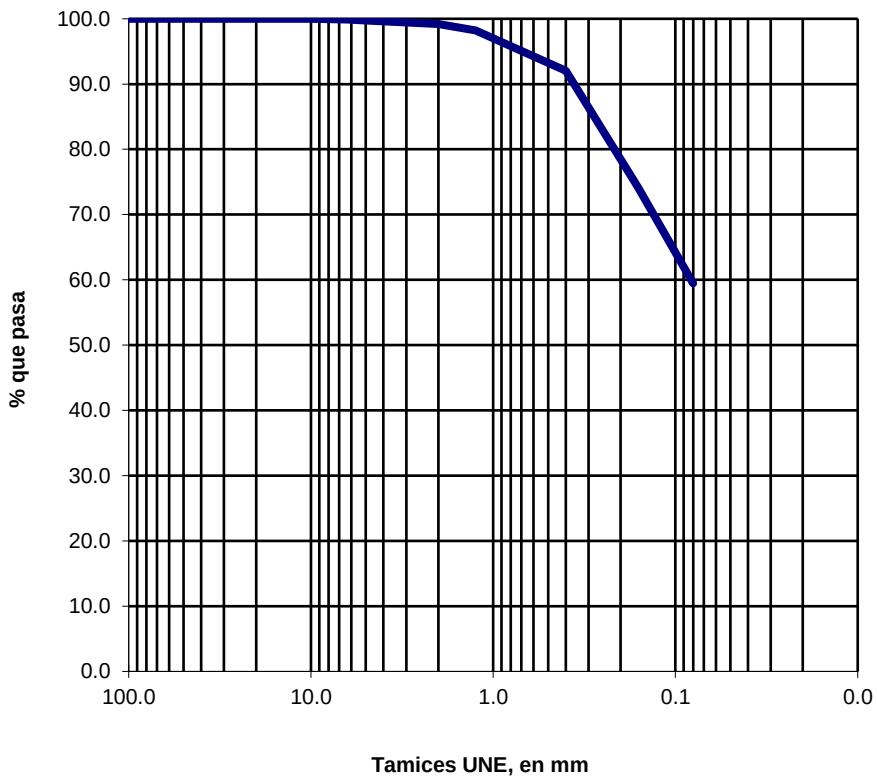
Muestra: ST-5.6 14.80-15.10 TP-2
Fecha: 16 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

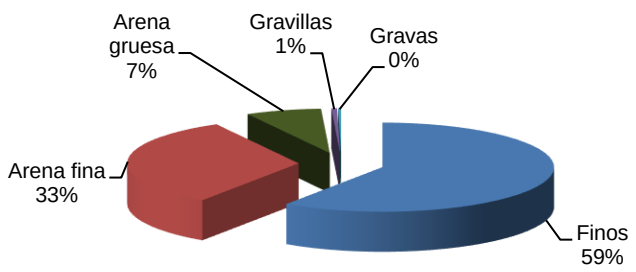
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.7
2	99.2
1.25	98.2
0.40	92.0
0.16	74.1
0.08	59.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	59.5
Arena fina	32.6
Arena gruesa	7.2
Gravillas	0.5
Gravas	0.3



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

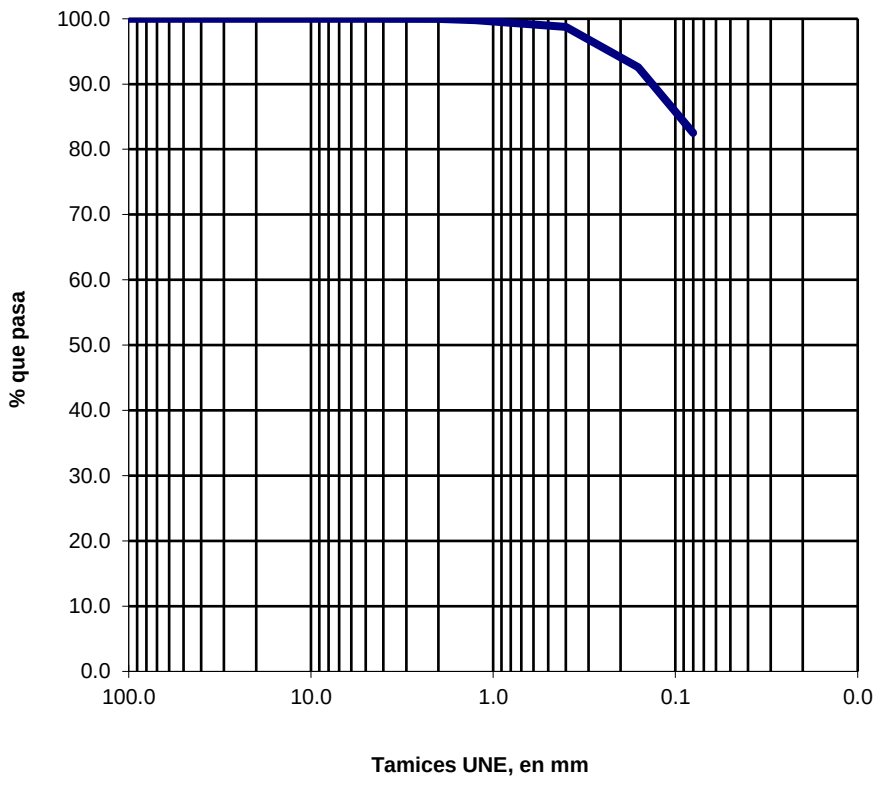
Muestra: ST-5.6 17.80-18.20 TP-3
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

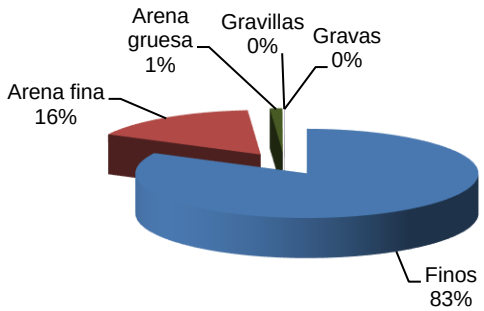
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.8
0.40	98.8
0.16	92.6
0.08	82.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	82.5
Arena fina	16.3
Arena gruesa	1.2
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

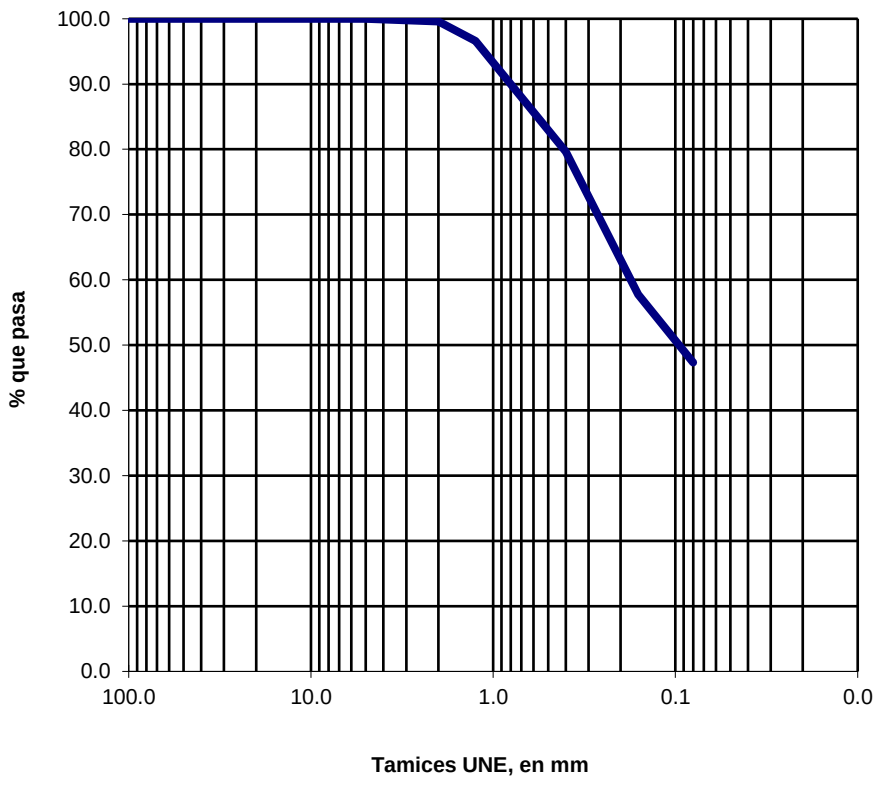
Muestra: ST-5.6 23.80-24.15 TP-5
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

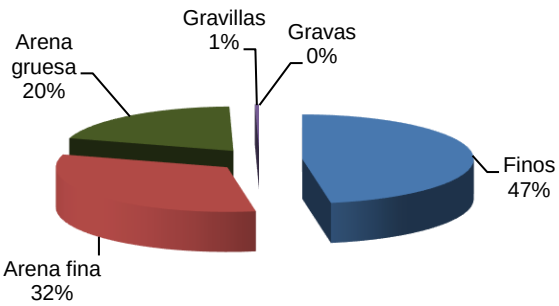
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.6
1.25	96.6
0.40	79.6
0.16	57.7
0.08	47.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	47.3
Arena fina	32.3
Arena gruesa	20.0
Gravillas	0.4
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

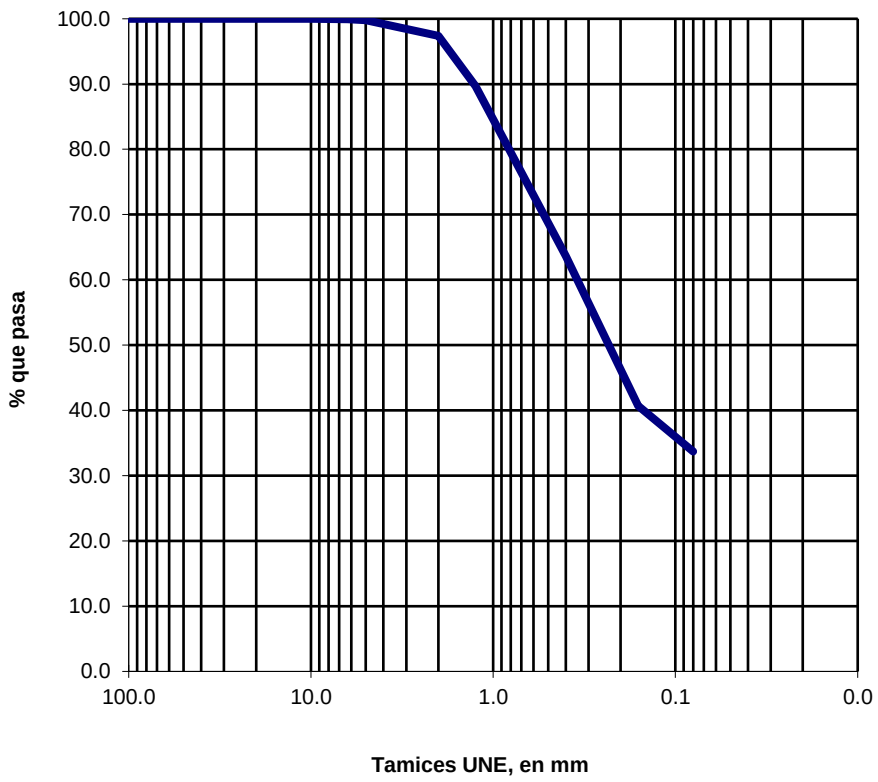
Muestra: ST-5.6 30.05-30.30 TP-7
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

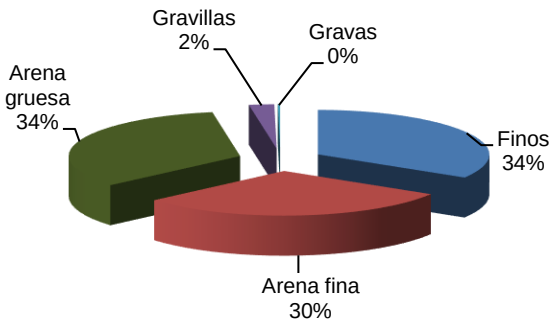
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.8
2	97.4
1.25	89.7
0.40	63.6
0.16	40.7
0.08	33.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	33.7
Arena fina	29.9
Arena gruesa	33.8
Gravillas	2.4
Gravas	0.2



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

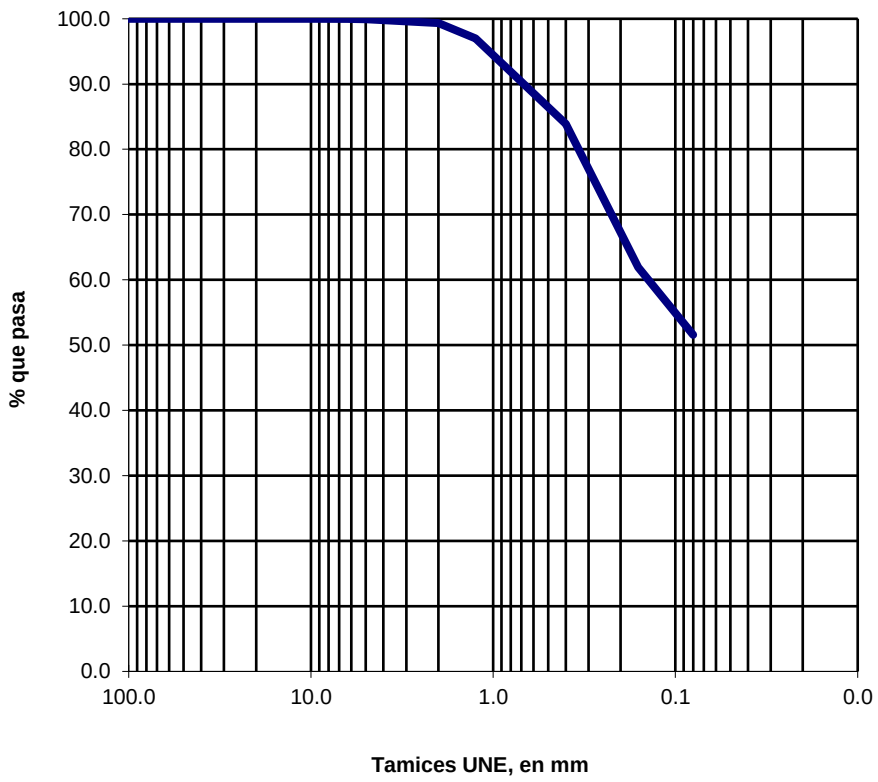
Muestra: ST-5.6 35.20-35.50 TP-9
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

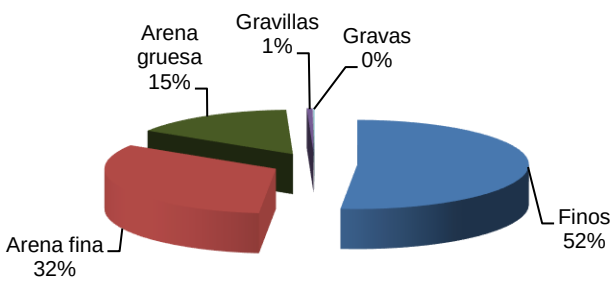
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	99.4
1.25	97.0
0.40	83.9
0.16	61.9
0.08	51.6



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	51.6
Arena fina	32.3
Arena gruesa	15.5
Gravillas	0.6
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

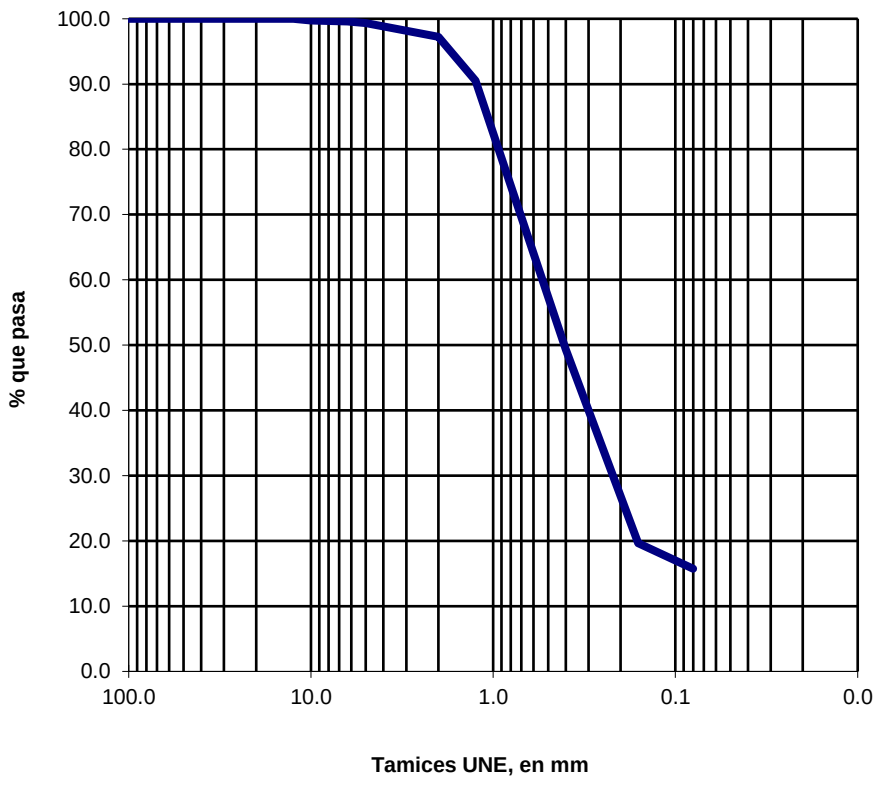
Muestra: ST-6.1 3.00-3.43 MI-1
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

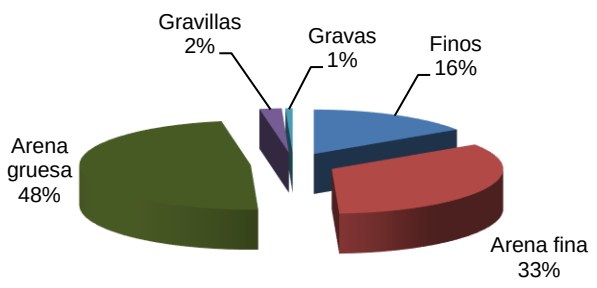
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.8
6.3	99.6
5	99.3
2	97.2
1.25	90.5
0.40	49.3
0.16	19.6
0.08	15.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	15.7
Arena fina	33.6
Arena gruesa	47.9
Gravillas	2.1
Gravas	0.7



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

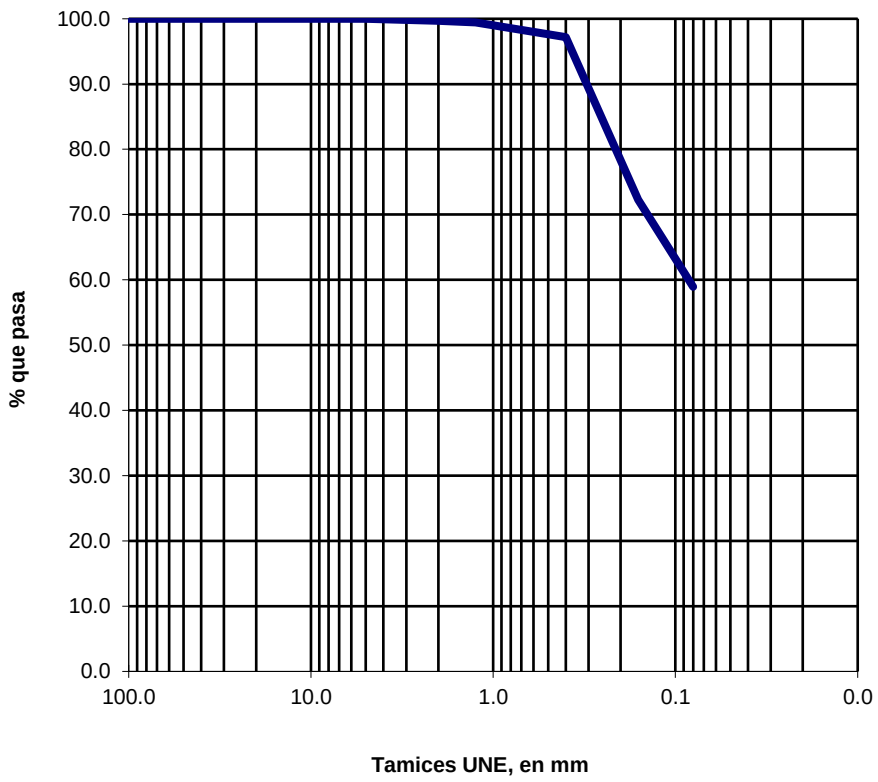
Muestra: ST-6.1 8.10-8.50 TP-1
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

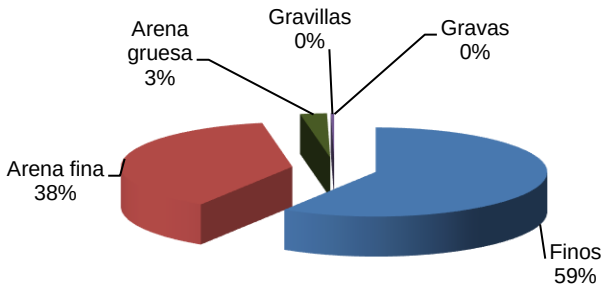
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.7
1.25	99.4
0.40	97.2
0.16	72.3
0.08	58.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	58.9
Arena fina	38.2
Arena gruesa	2.5
Gravillas	0.3
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

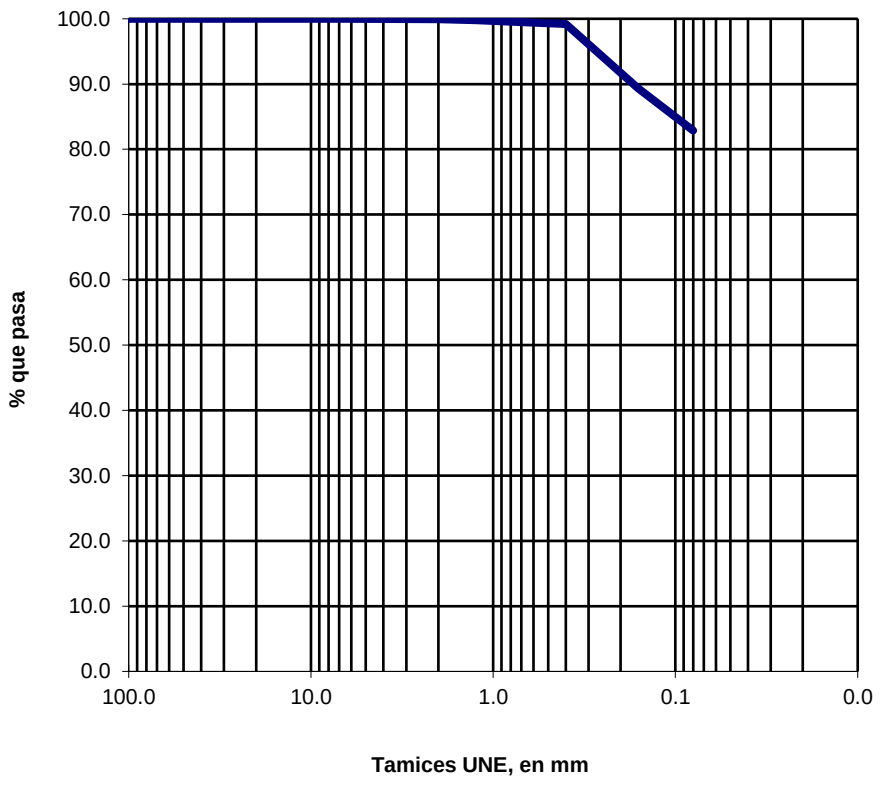
Muestra: ST-6.1 11.45-11.80 TP-2
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

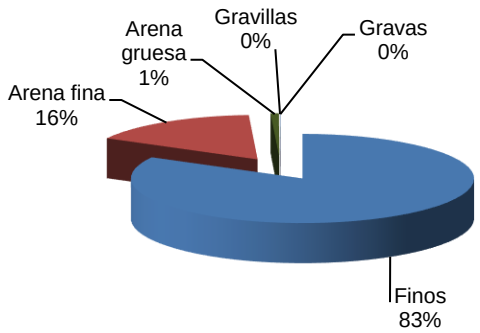
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.8
0.40	99.2
0.16	89.3
0.08	82.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	82.9
Arena fina	16.3
Arena gruesa	0.8
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

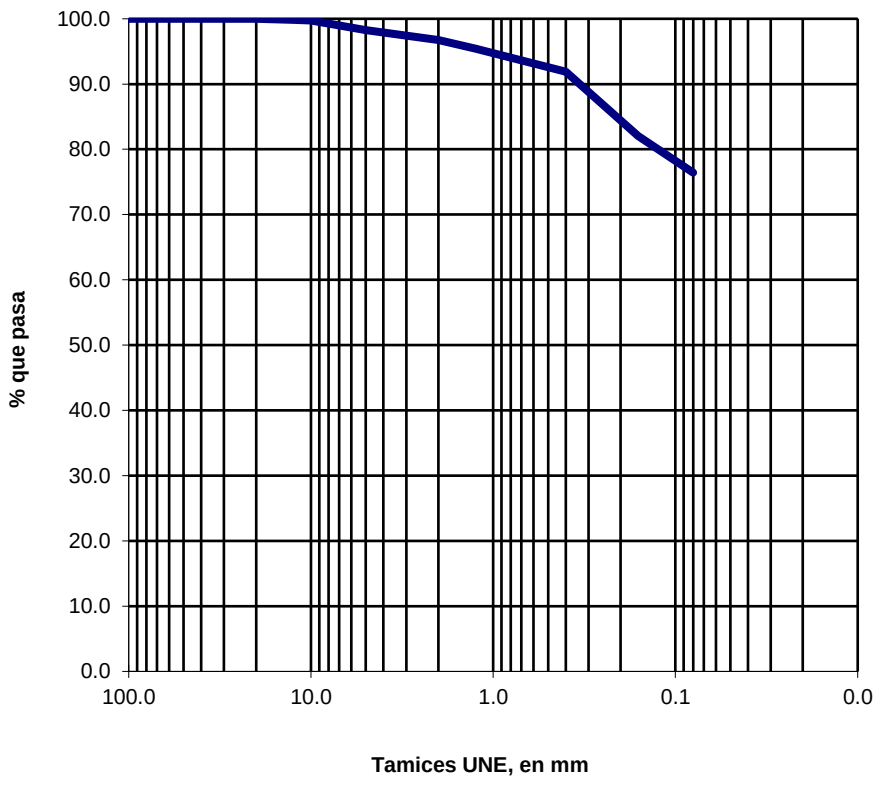
Muestra: ST-6.1 14.80-15.10 TP-3
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

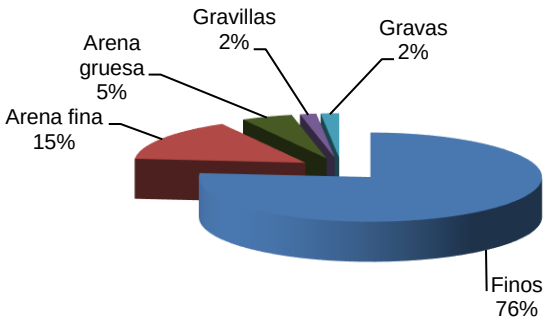
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.8
10	99.7
6.3	98.8
5	98.3
2	96.7
1.25	95.4
0.40	91.9
0.16	82.0
0.08	76.4



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	76.4
Arena fina	15.5
Arena gruesa	4.8
Gravillas	1.5
Gravas	1.7



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

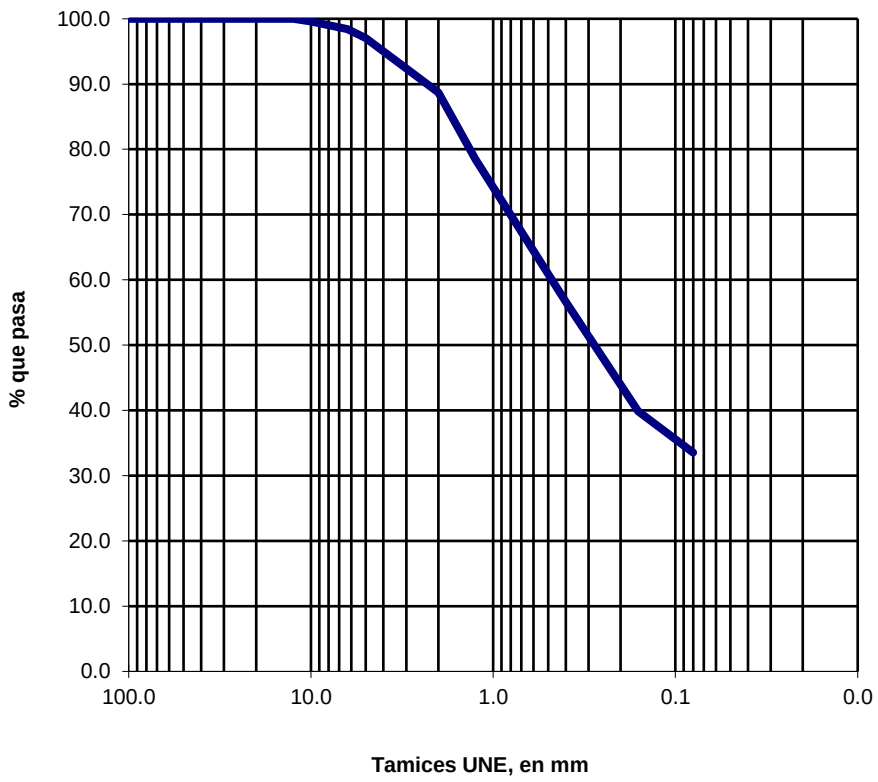
Muestra: ST-6.1 24.70-24.90 TP-6
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

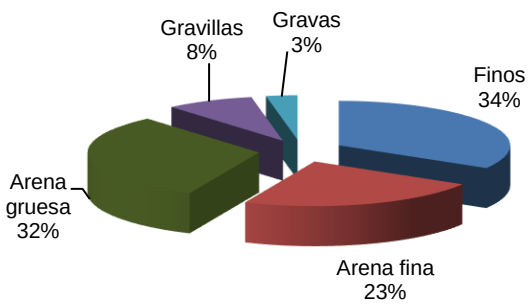
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.6
6.3	98.4
5	97.0
2	88.7
1.25	78.5
0.40	56.6
0.16	39.9
0.08	33.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	33.5
Arena fina	23.1
Arena gruesa	32.1
Gravillas	8.3
Gravas	3.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

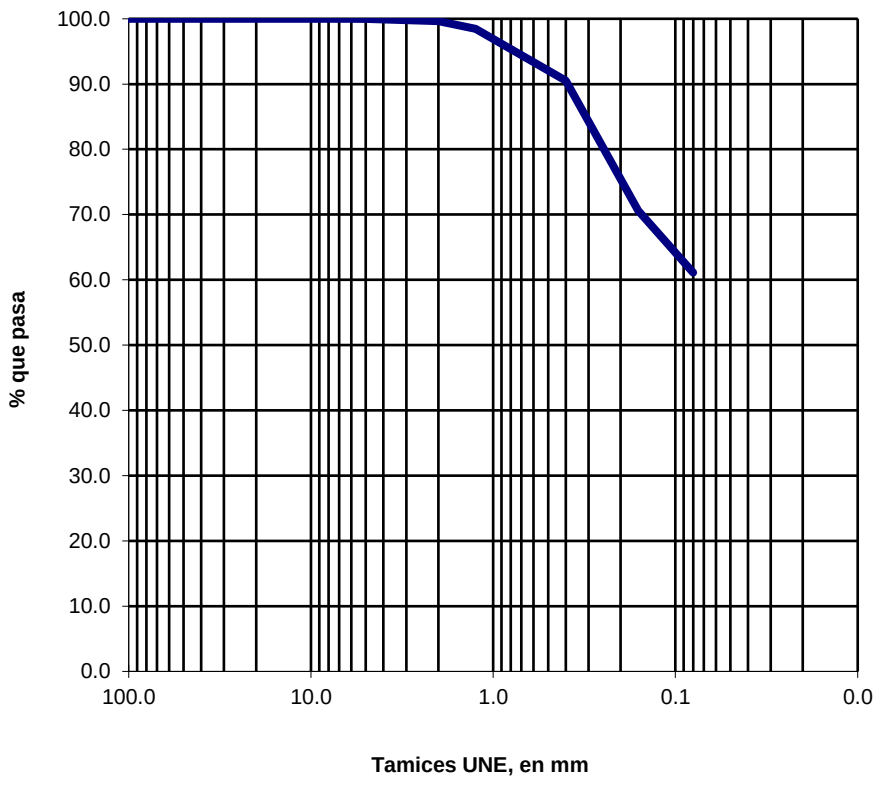
Muestra: ST-6.1 26.00-26.40 TP-7
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

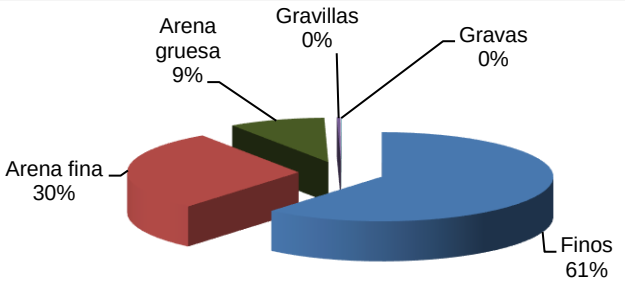
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.6
1.25	98.5
0.40	90.5
0.16	70.6
0.08	61.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	61.1
Arena fina	29.4
Arena gruesa	9.1
Gravillas	0.3
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

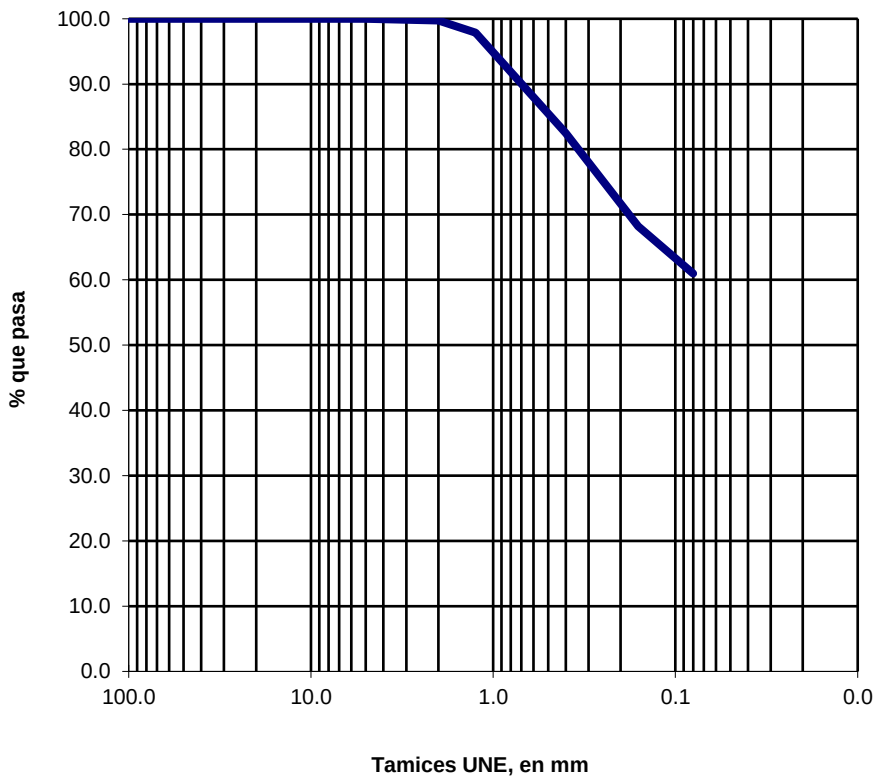
Muestra: ST-6.1 30.00-30.30 TP-8
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

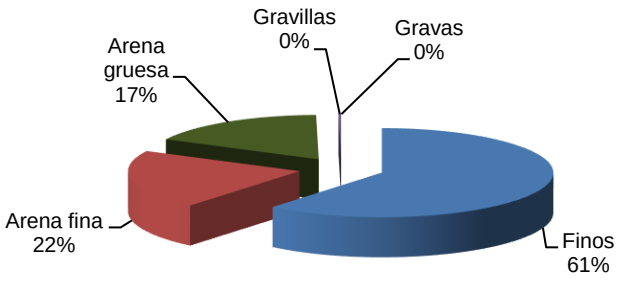
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.7
1.25	97.9
0.40	82.5
0.16	68.2
0.08	61.0



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	61.0
Arena fina	21.5
Arena gruesa	17.3
Gravillas	0.3
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

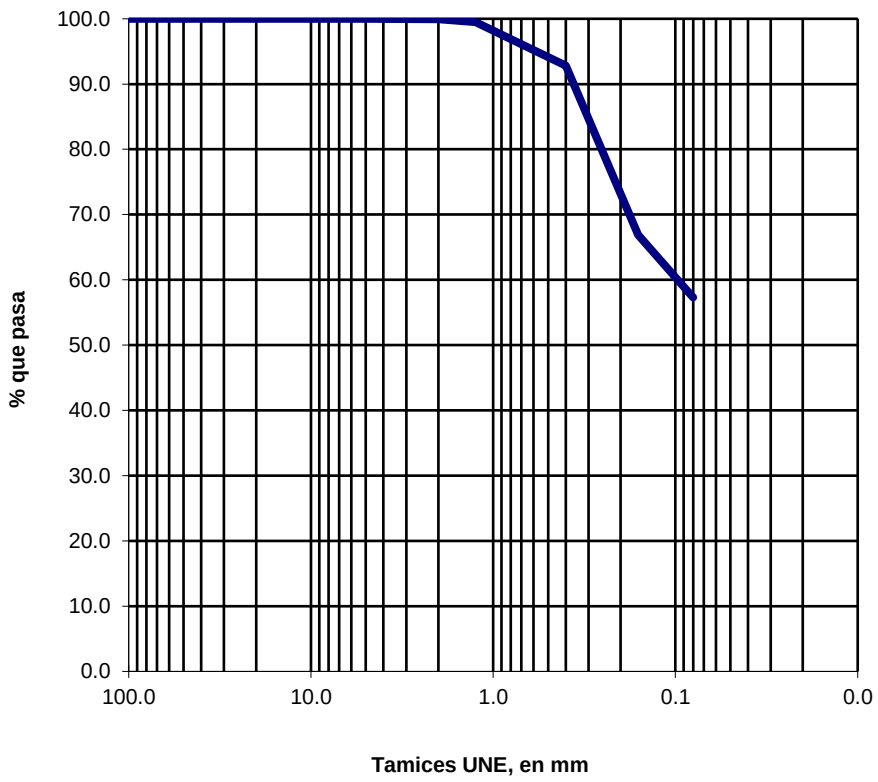
Muestra: ST-6.1 33.30-33.60 TP-9
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

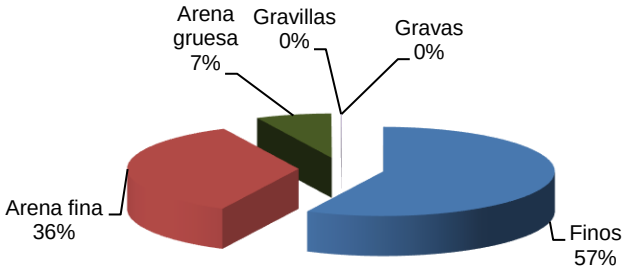
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.5
0.40	92.8
0.16	66.9
0.08	57.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	57.3
Arena fina	35.5
Arena gruesa	7.1
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

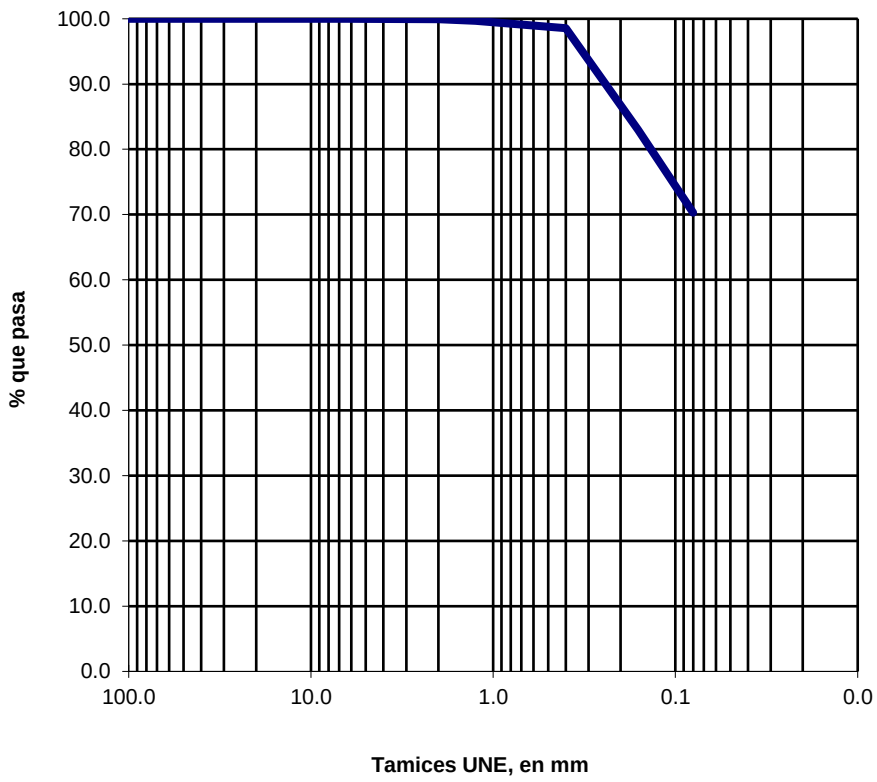
Muestra: ST-6.1 36.00-36.30 TP-10
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

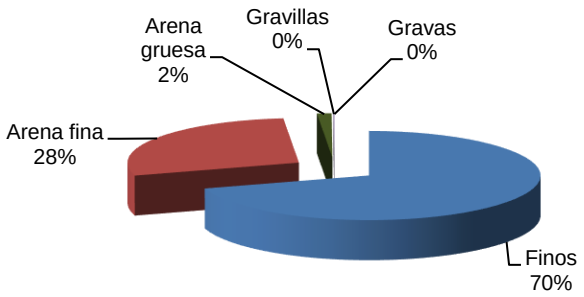
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	99.9
1.25	99.7
0.40	98.5
0.16	83.0
0.08	70.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	70.3
Arena fina	28.3
Arena gruesa	1.4
Gravillas	0.1
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

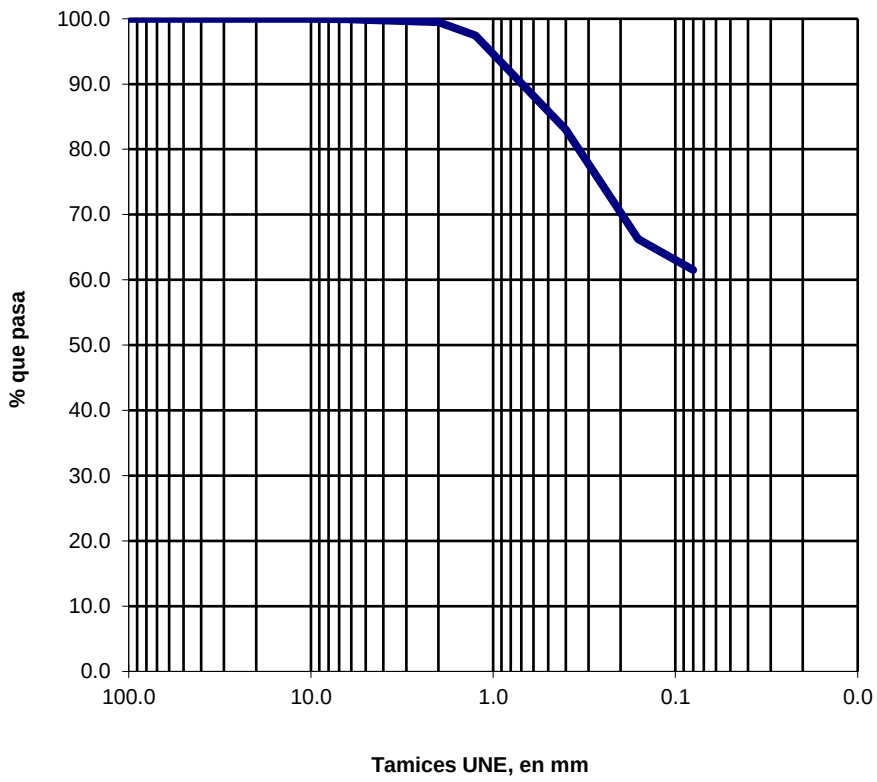
Muestra: ST-6.1 42.15-42.40 TP-12
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

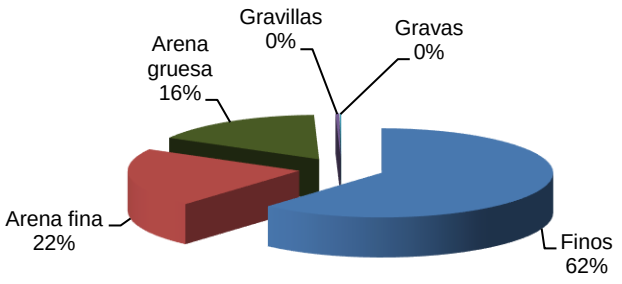
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	99.9
5	99.9
2	99.5
1.25	97.4
0.40	83.0
0.16	66.2
0.08	61.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	61.5
Arena fina	21.5
Arena gruesa	16.5
Gravillas	0.3
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

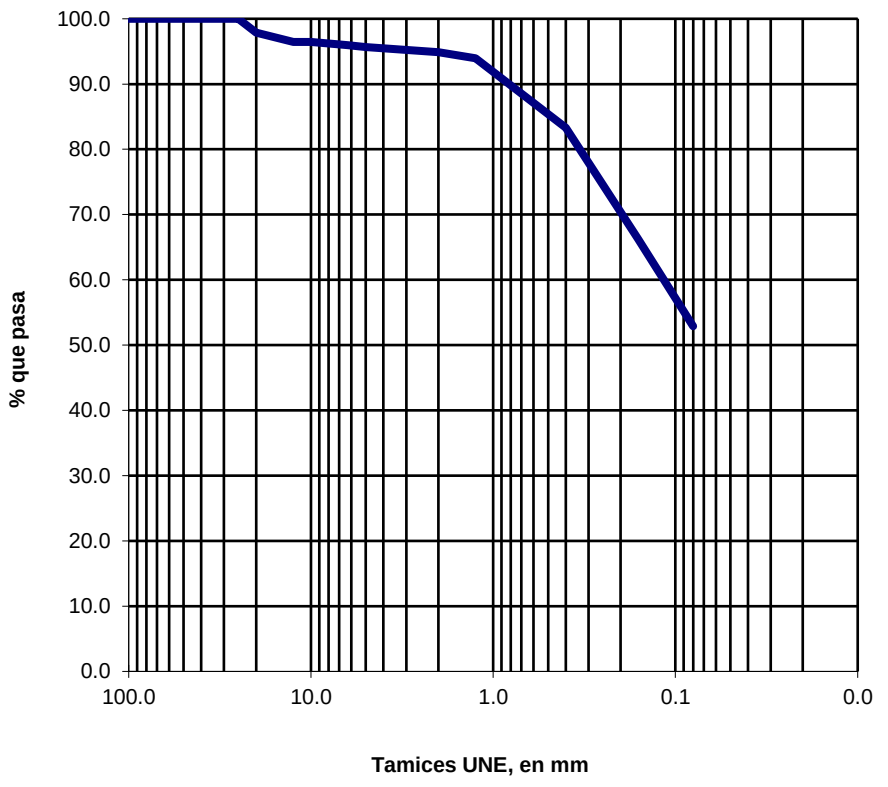
Muestra: ST-6.1 47.60-47.90 TP-14
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

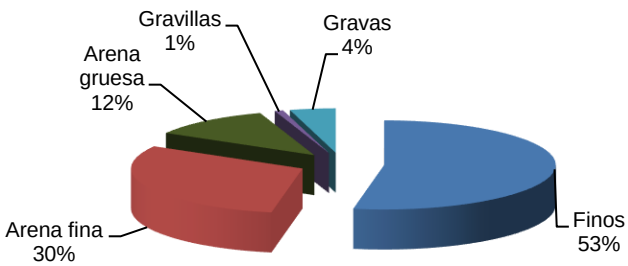
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	97.9
12.5	96.4
10	96.4
6.3	96.0
5	95.7
2	94.9
1.25	94.0
0.40	83.3
0.16	66.2
0.08	52.9



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	52.9
Arena fina	30.4
Arena gruesa	11.5
Gravillas	0.8
Gravas	4.3



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

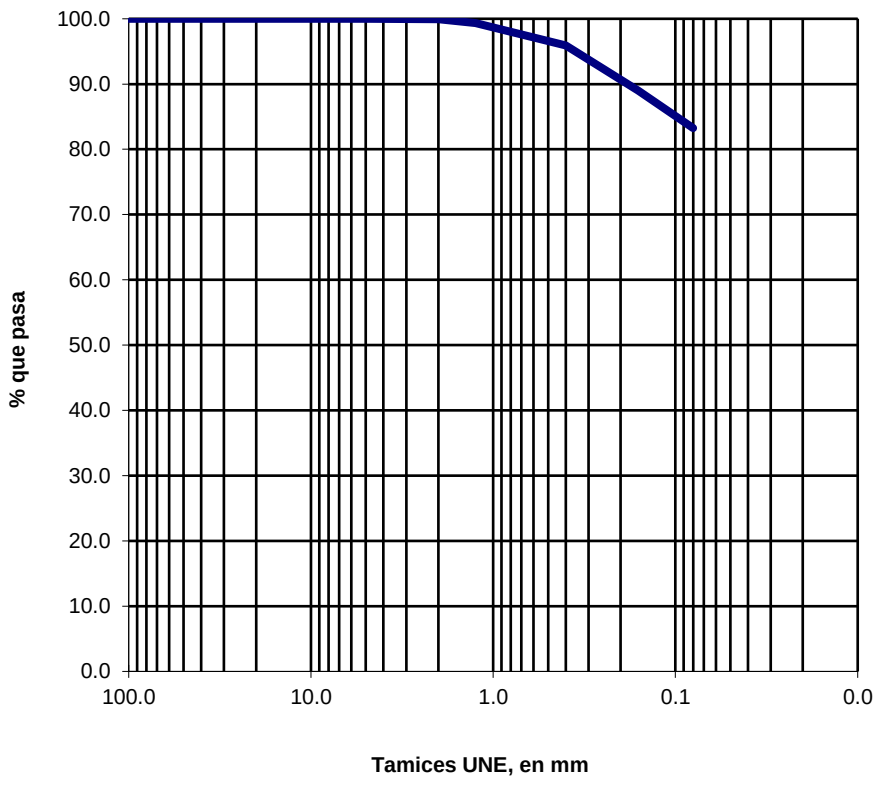
Muestra: ST-6.1 54.25-54.50 TP-16
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

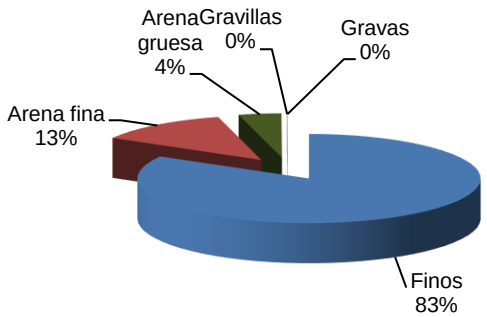
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	100.0
2	100.0
1.25	99.4
0.40	95.9
0.16	89.0
0.08	83.3



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	83.3
Arena fina	12.7
Arena gruesa	4.0
Gravillas	0.0
Gravas	0.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

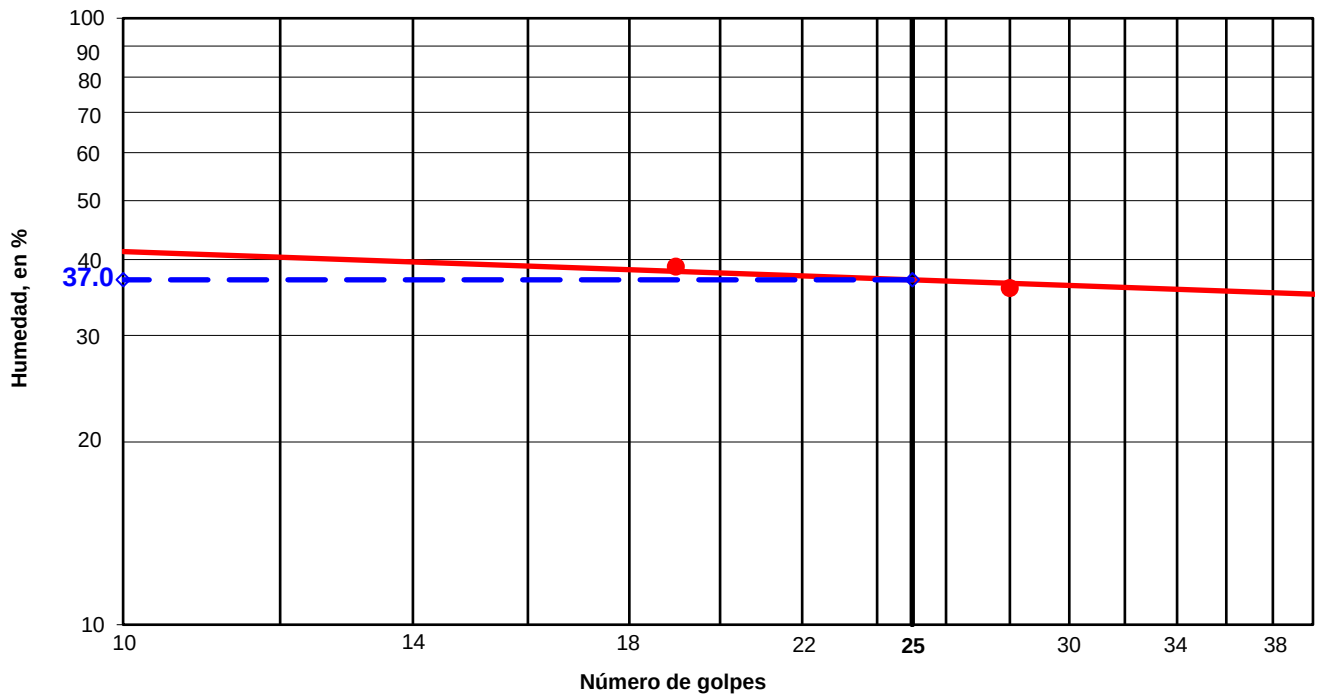
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 3.00-3.40 MI-1
Fecha: 23 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**19**	**28**
Humedad, en %:	38.9	35.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	**37.0**
Límite plástico:	**26.3**
Índice de plasticidad:	**10.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

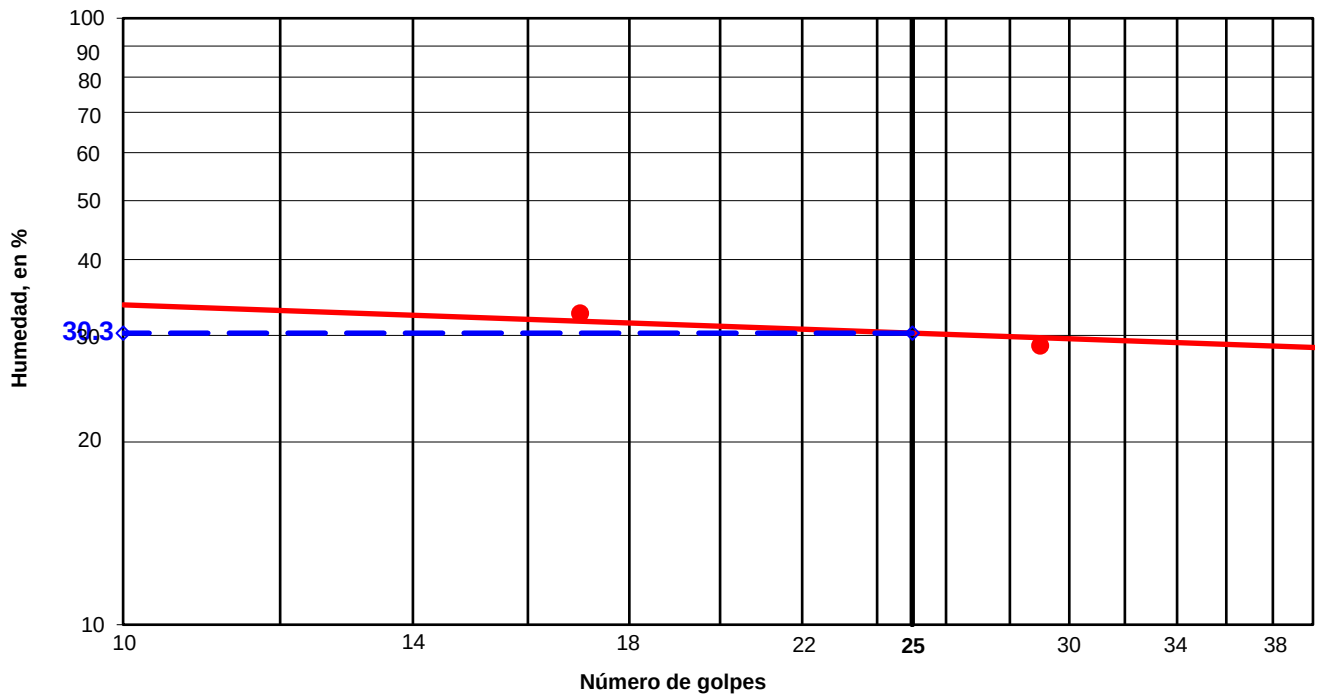
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 9.00-9.10 SPT-2
Fecha: 23 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**29**
Humedad, en %:	32.6	28.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 18.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**30.3**
Límite plástico:	**18.8**
Índice de plasticidad:	**11.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

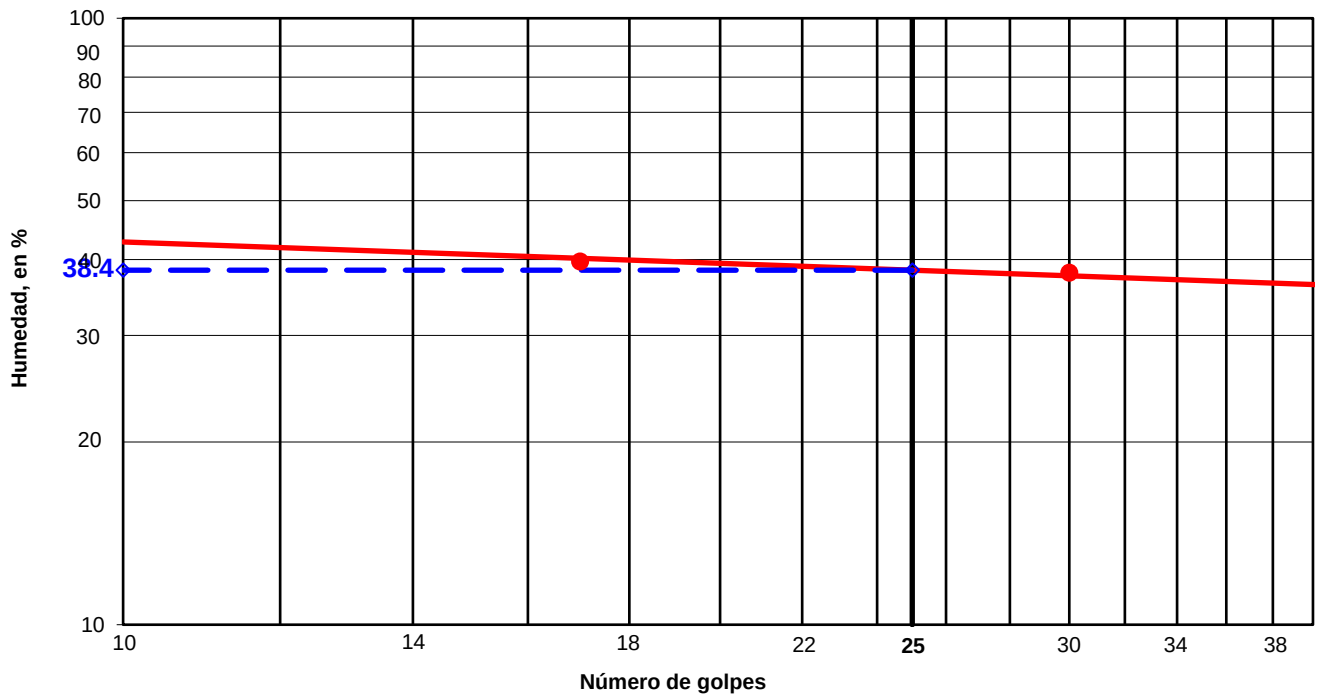
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 12.40-12.70 TP-1
Fecha: 23 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**30**
Humedad, en %:	39.7	38.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 28.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**38.4**
Límite plástico:	**28.2**
Índice de plasticidad:	**10.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

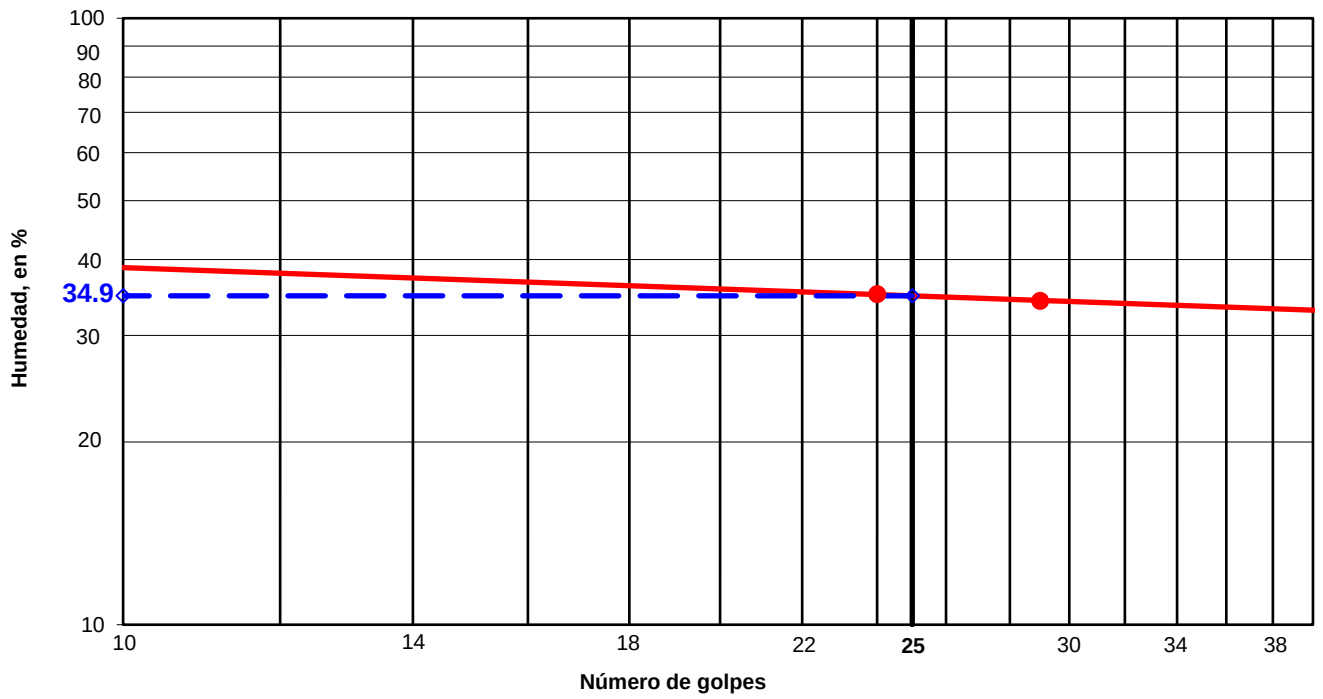
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 18.00-18.30 TP-3
Fecha: 23 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**29**
Humedad, en %:	35.1	34.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**34.9**
Límite plástico:	**23.2**
Índice de plasticidad:	**11.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

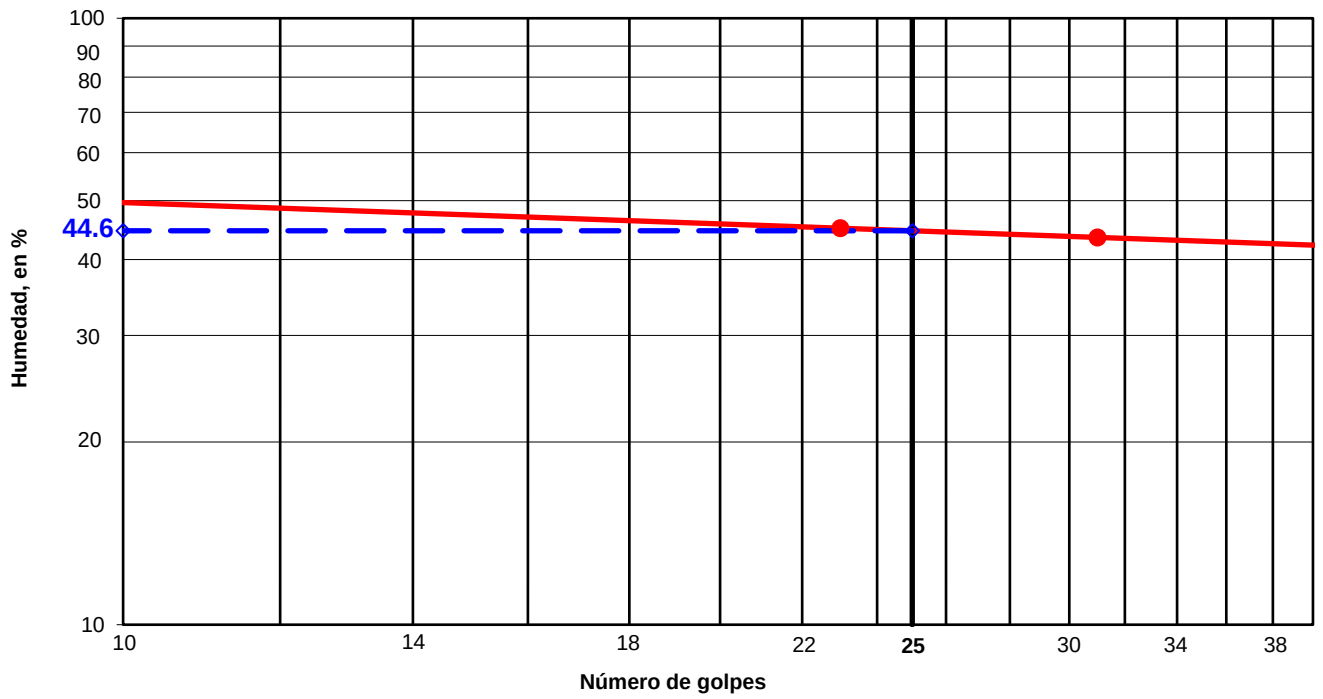
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 22.00-22.30 TP-4
Fecha: 23 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**23**	**31**
Humedad, en %:	45.0	43.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	**44.6**
Límite plástico:	**26.3**
Índice de plasticidad:	**18.3**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

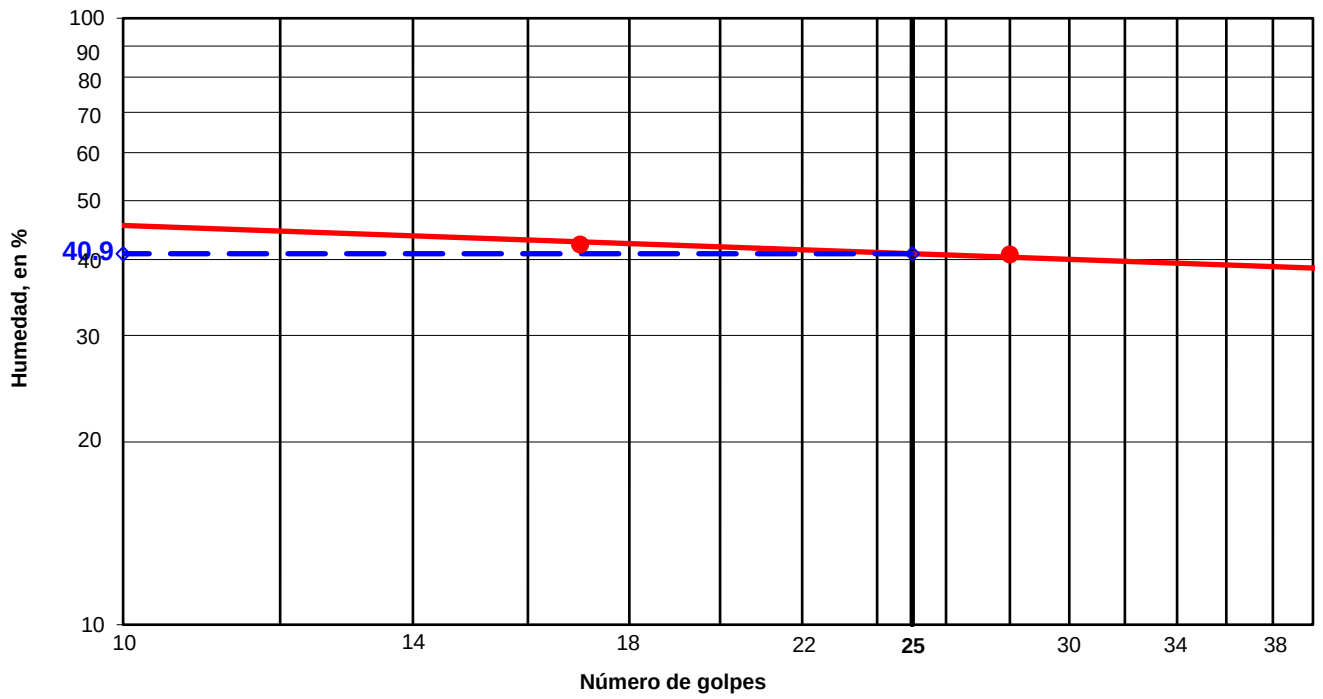
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 25.00-25.30 TP-5
Fecha: 23 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**28**
Humedad, en %:	42.3	40.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**40.9**
Límite plástico:	**26.1**
Índice de plasticidad:	**14.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

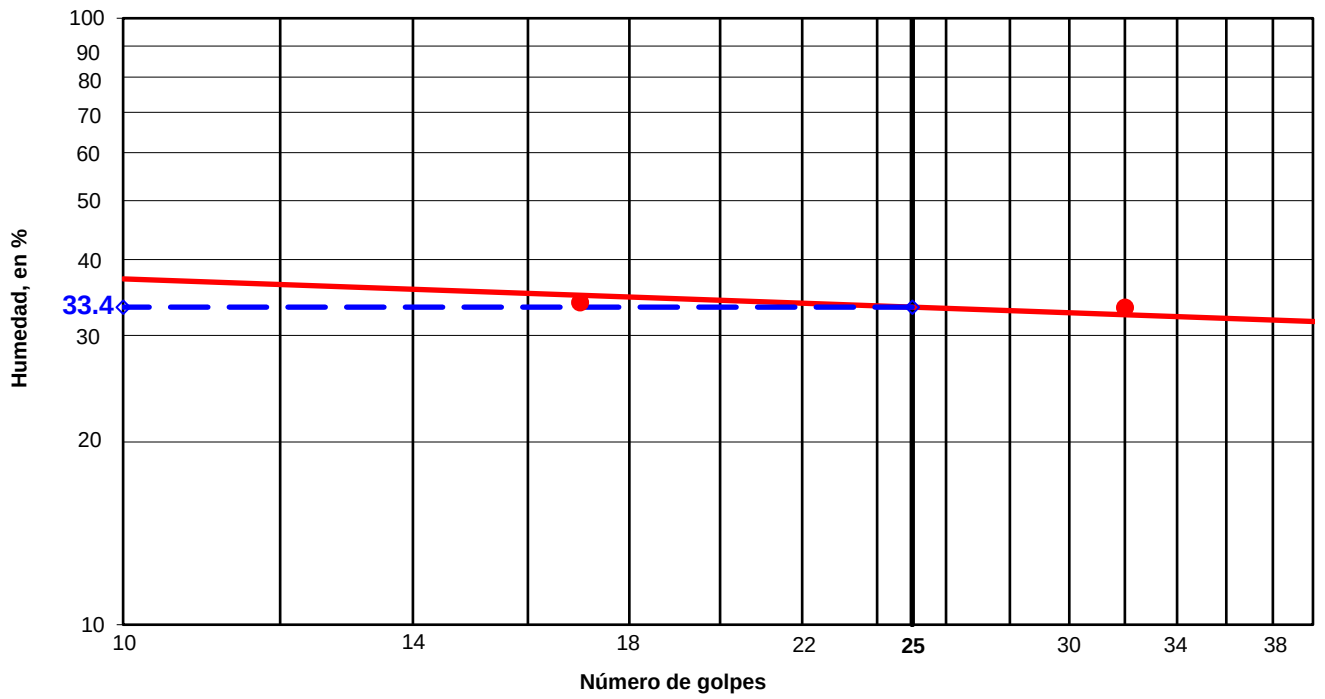
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 31.00-31.30 TP-7
Fecha: 23 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**32**
Humedad, en %:	34.0	33.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.4**
Límite plástico:	**21.9**
Índice de plasticidad:	**11.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

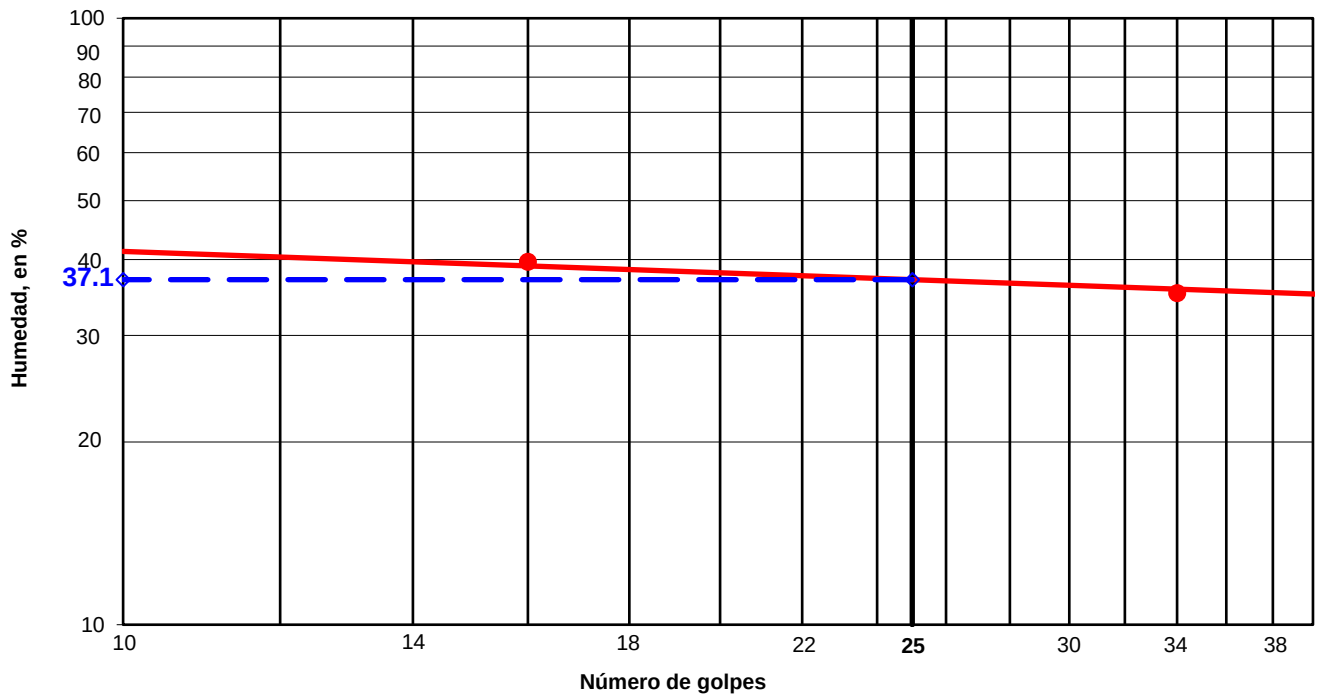
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 37.00-37.30 TP-8
Fecha: 23 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**34**
Humedad, en %:	39.7	35.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**37.1**
Límite plástico:	**25.4**
Índice de plasticidad:	**11.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

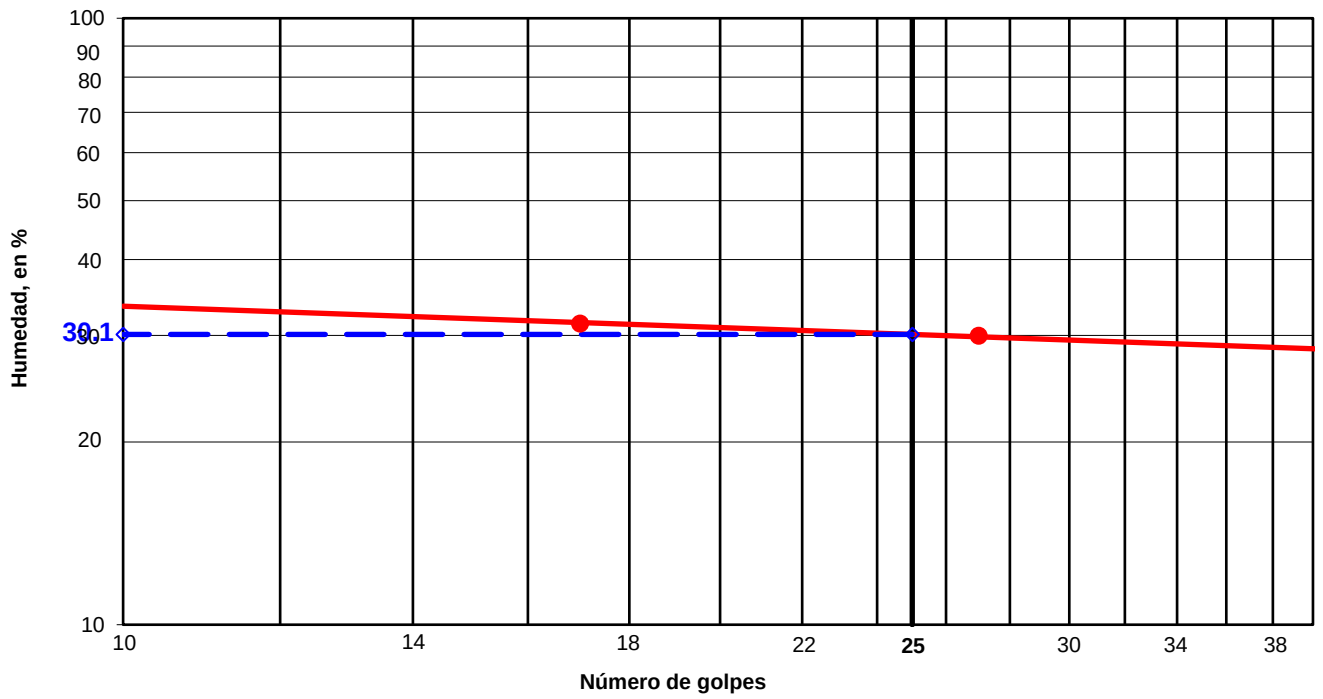
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 46.00-46.20 MA-4
Fecha: 23 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**27**
Humedad, en %:	31.4	30.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**30.1**
Límite plástico:	**22.1**
Índice de plasticidad:	**8.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

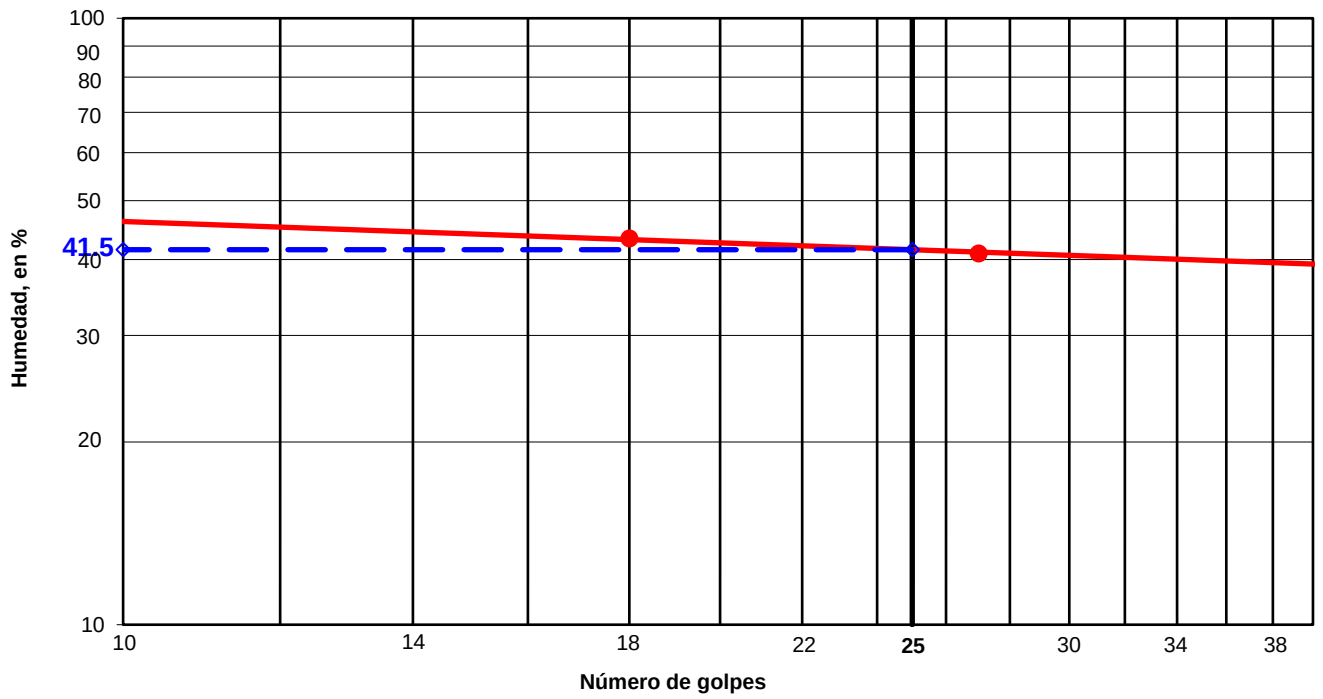
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 52.00-52.30 TP-9
Fecha: 23 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**27**	**18**
Humedad, en %:	41.0	43.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**41.5**
Límite plástico:	**25.5**
Índice de plasticidad:	**16.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

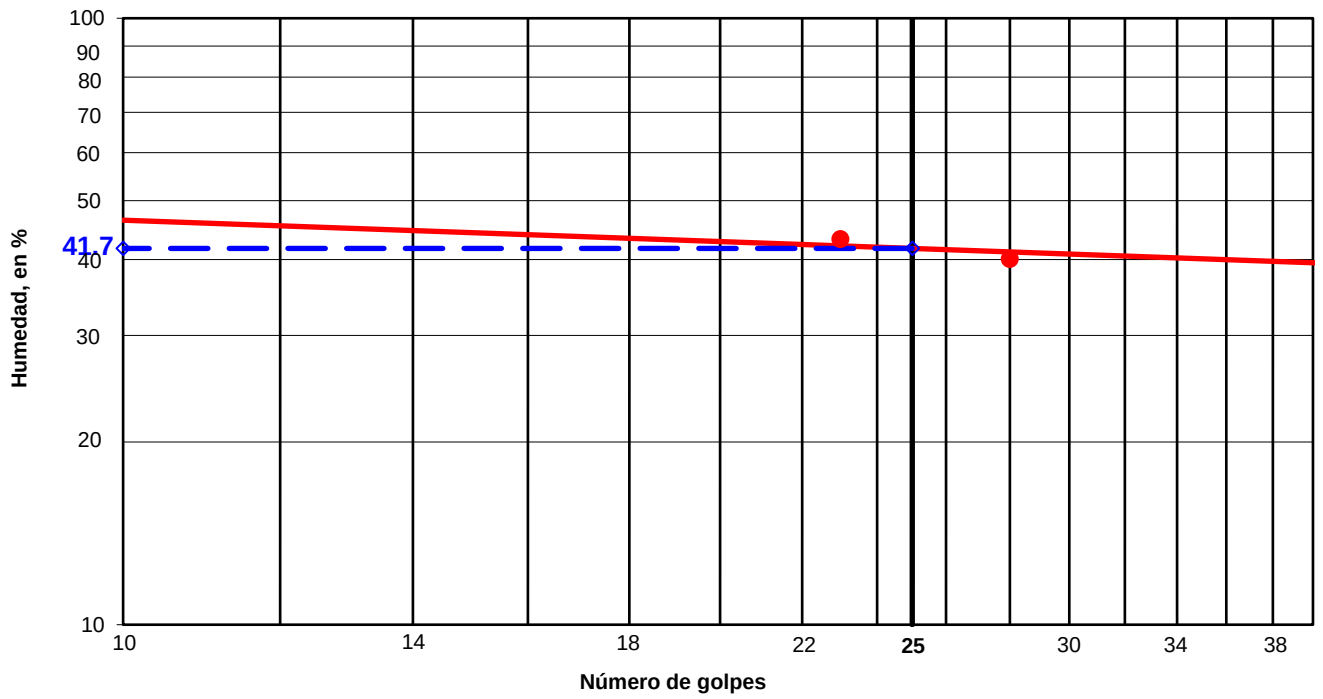
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 55.00-55.30 TP-10
Fecha: 23 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**23**	**28**
Humedad, en %:	43.2	40.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**41.7**
Límite plástico:	**25.2**
Índice de plasticidad:	**16.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

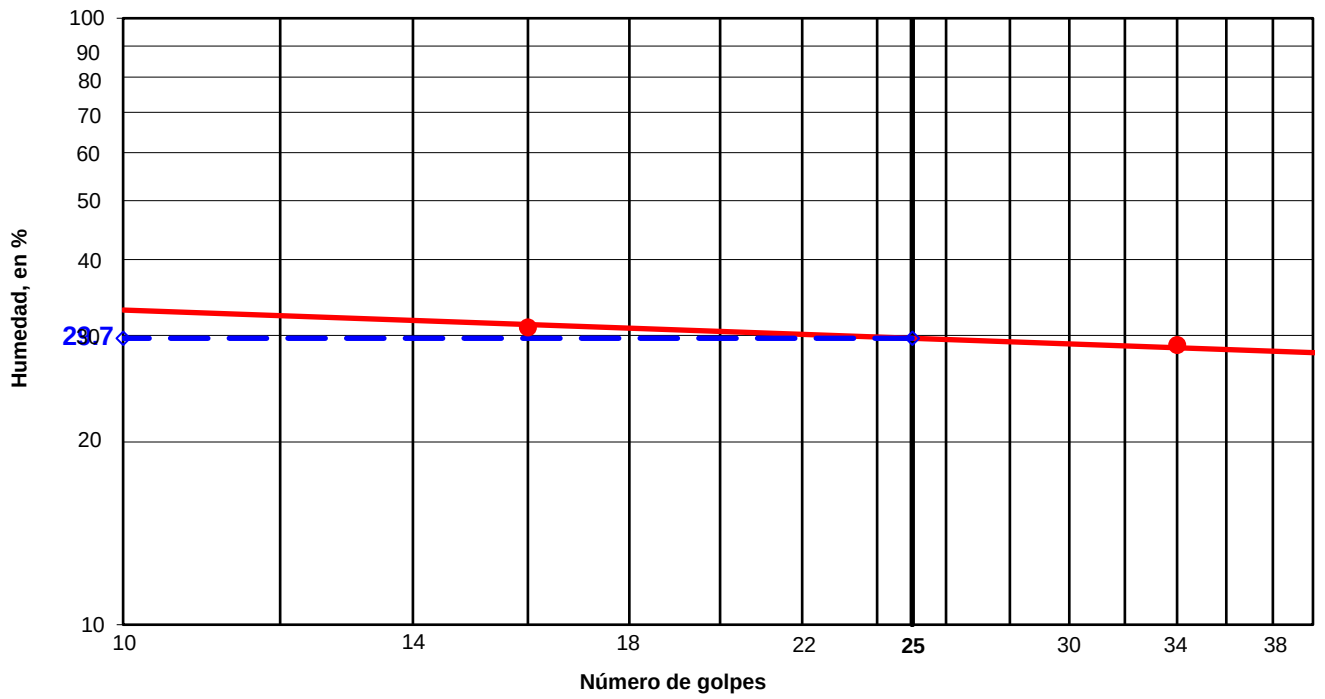
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-5.6 9.50-9.89 SPT-2
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**34**
Humedad, en %:	30.9	28.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**29.7**
Límite plástico:	**24.9**
Índice de plasticidad:	**4.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

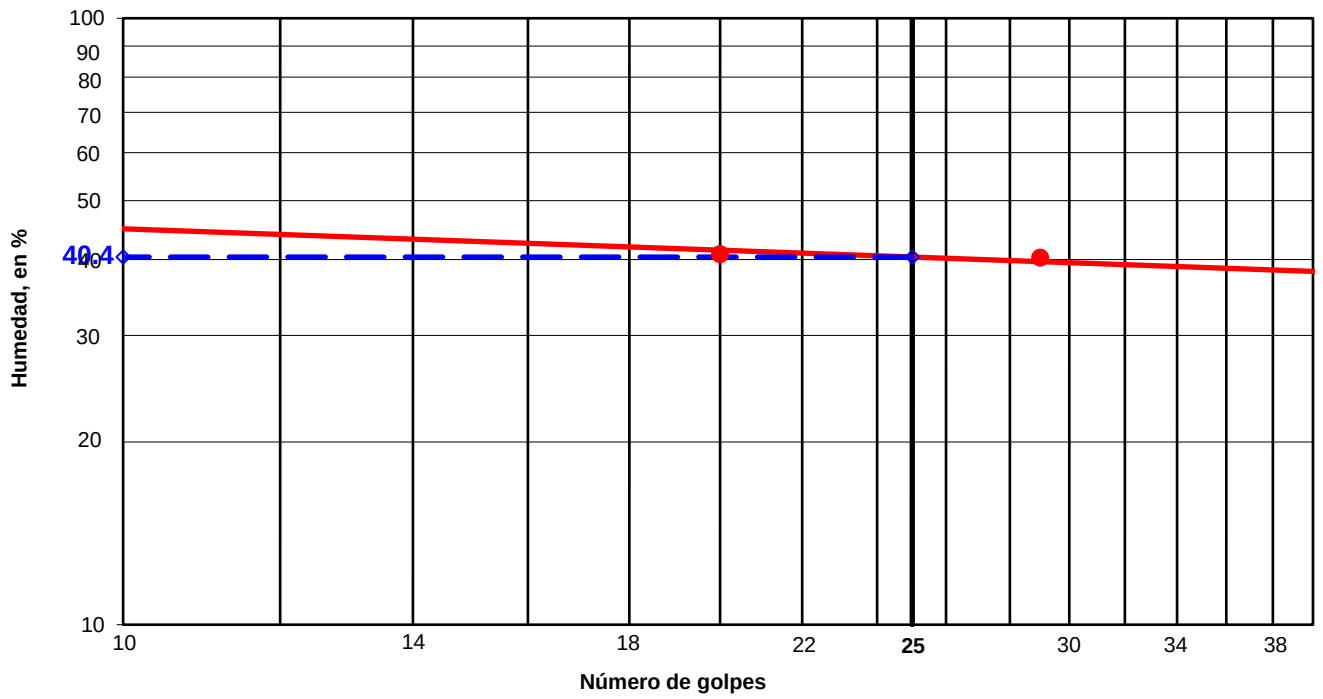
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-5.6 11.80-12.24 SPT-3
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**29**
Humedad, en %:	40.8	40.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	**40.4**
Límite plástico:	**26.3**
Índice de plasticidad:	**14.1**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

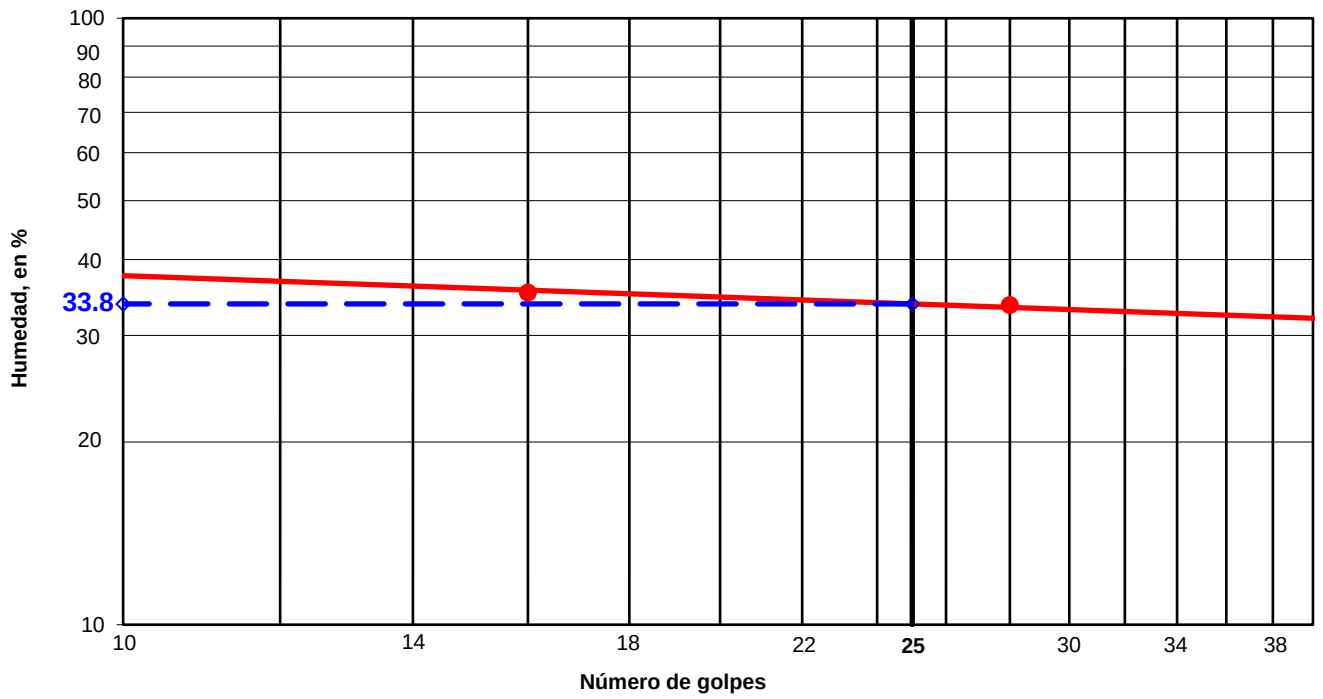
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-5.6 14.80-15.10 TP-2
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**28**
Humedad, en %:	35.3	33.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.8**
Límite plástico:	**23.9**
Índice de plasticidad:	**9.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

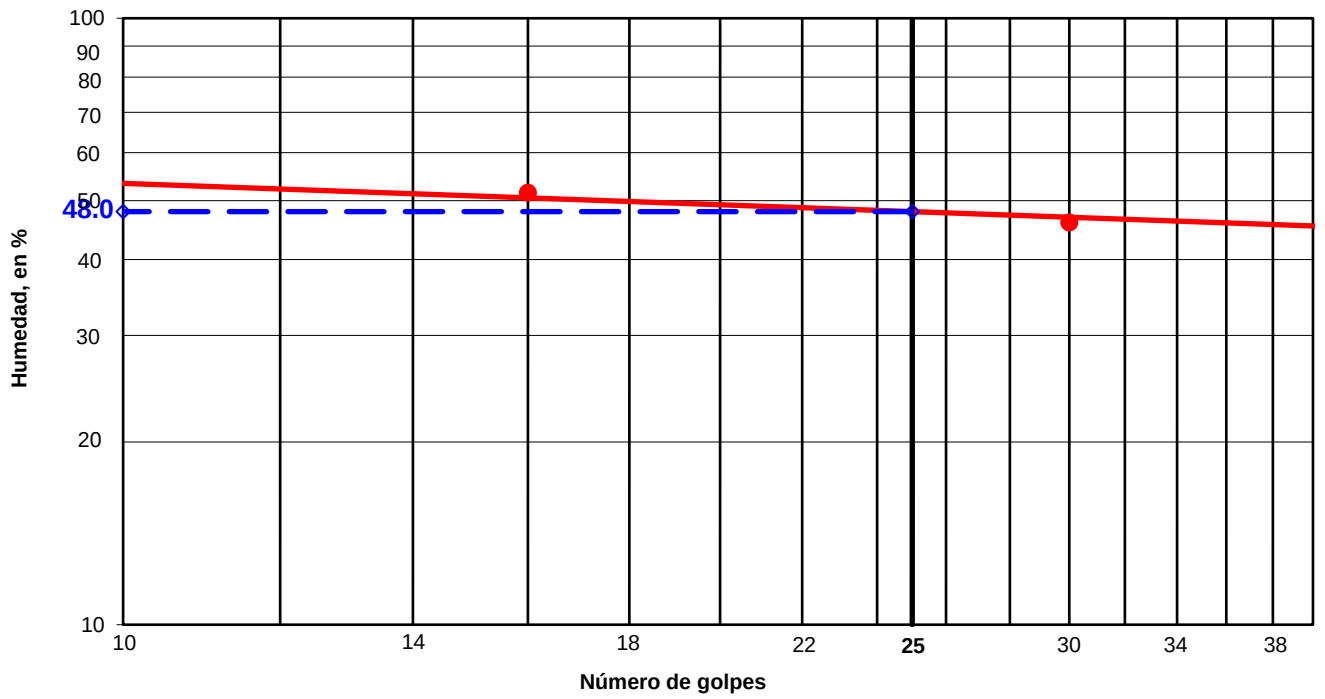
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-5.6 17.80-18.20 TP-3
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**30**
Humedad, en %:	51.6	46.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**48.0**
Límite plástico:	**26.5**
Índice de plasticidad:	**21.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

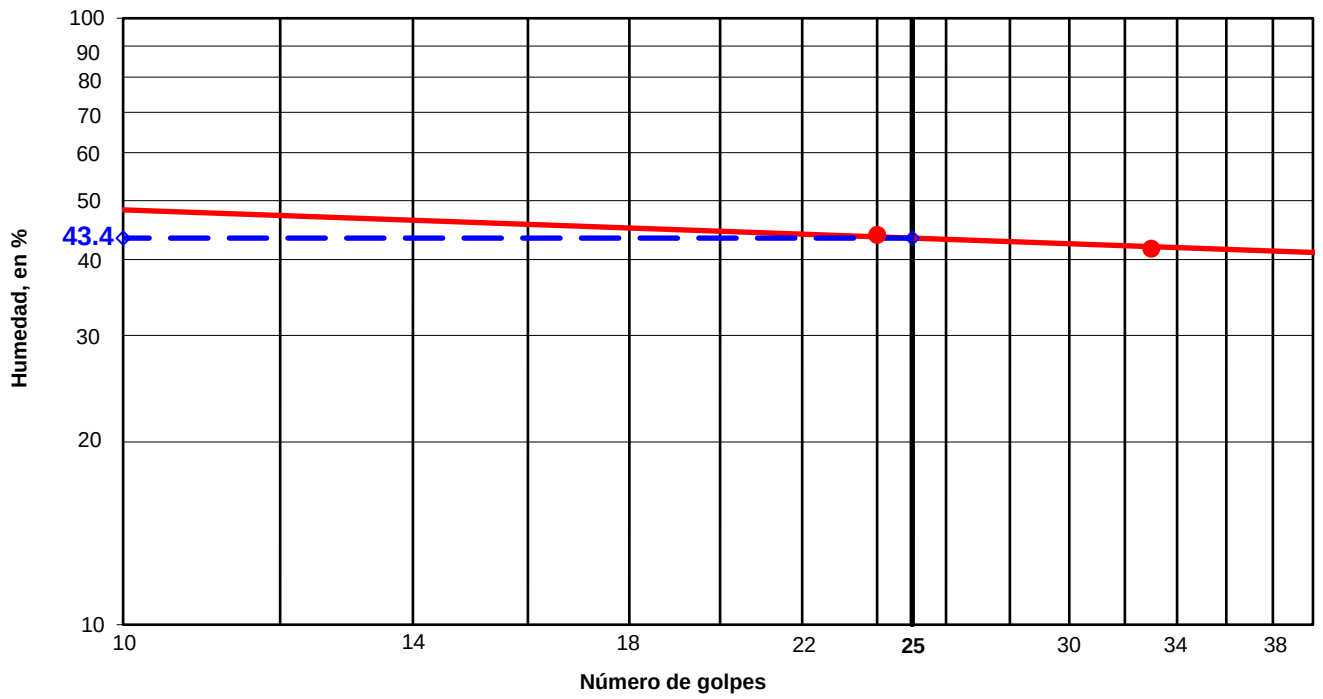
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-5.6 23.80-24.15 TP-5
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**24**	**33**
Humedad, en %:	44.0	41.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.7

RESULTADOS:

Límite líquido:	**43.4**
Límite plástico:	**25.7**
Índice de plasticidad:	**17.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

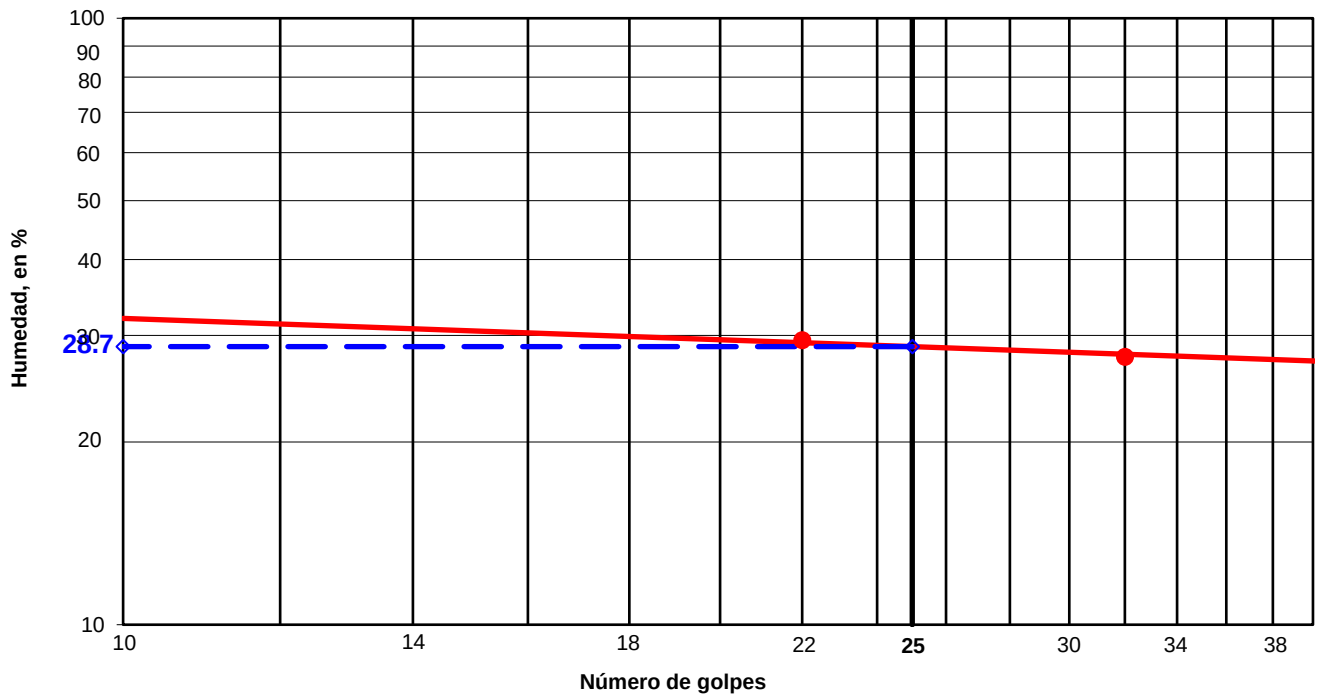
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-5.6 30.05-30.30 TP-7
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**32**
Humedad, en %:	29.5	27.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.7

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.7**
Límite plástico:	**20.7**
Índice de plasticidad:	**8.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

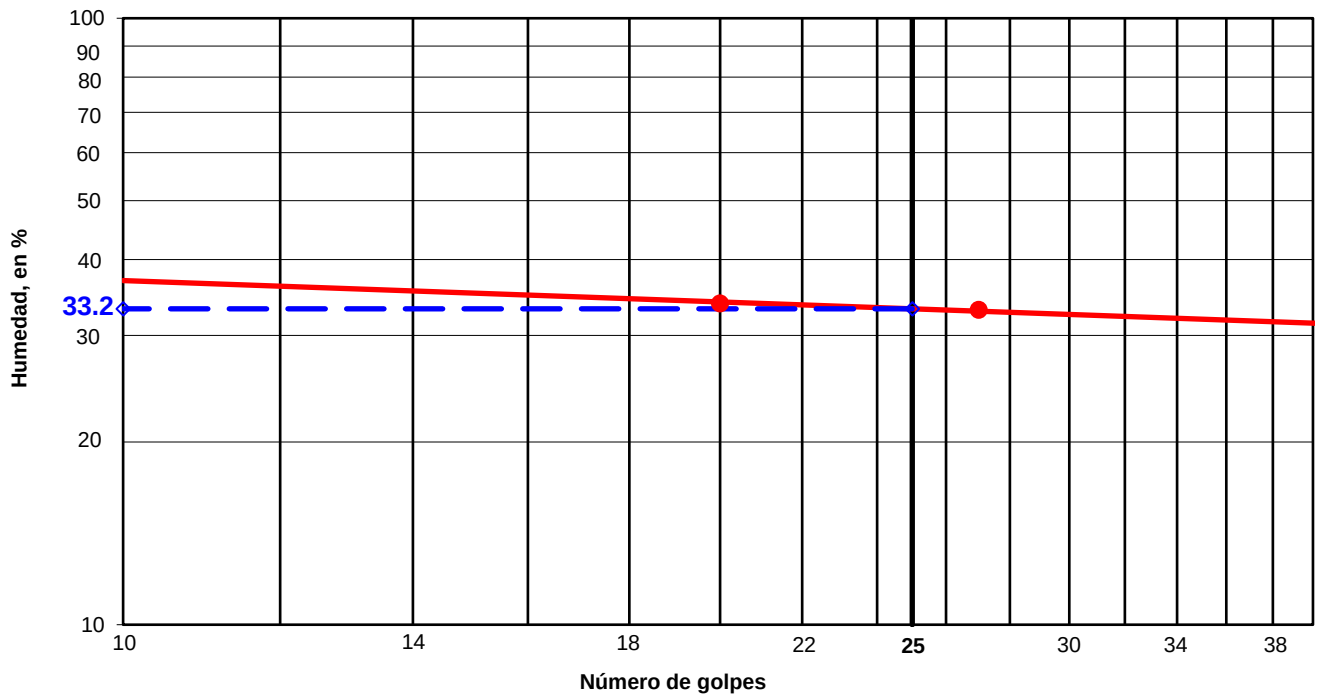
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-5.6 35.20-35.50 TP-9
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**27**
Humedad, en %:	33.9	33.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**33.2**
Límite plástico:	**23.2**
Índice de plasticidad:	**10.0**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

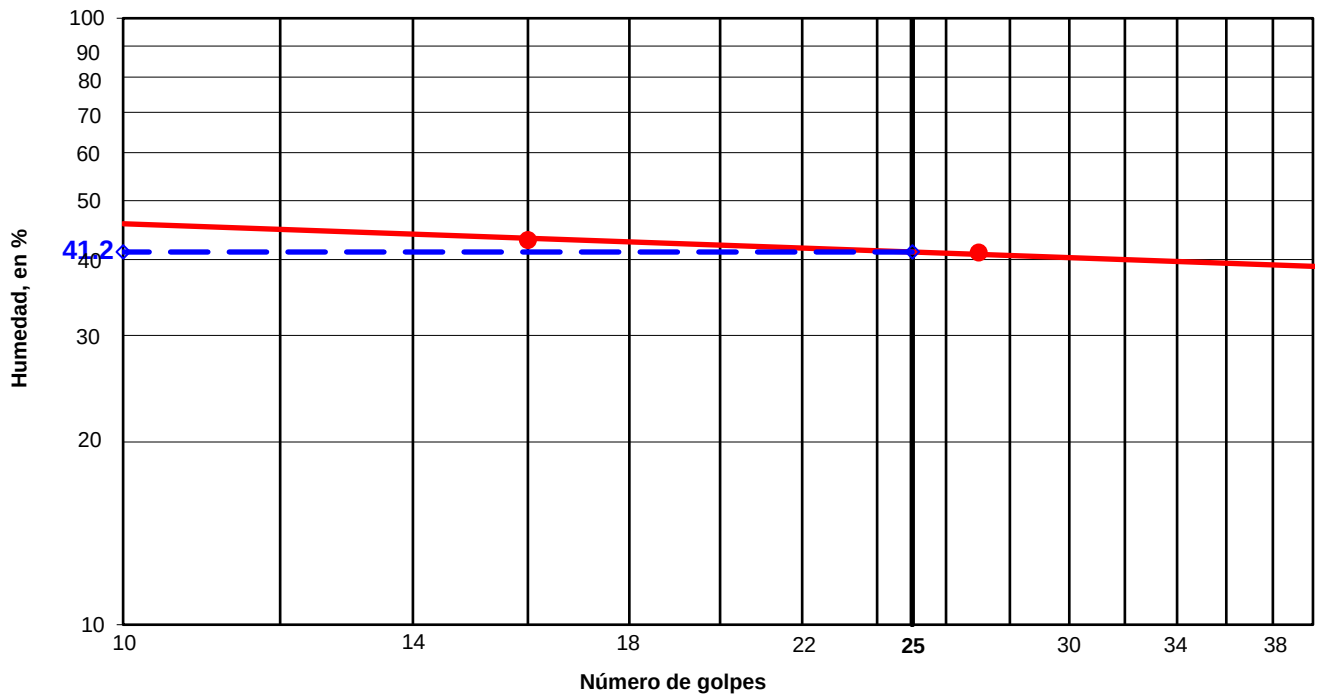
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 11.45-11.80 TP-2
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**27**
Humedad, en %:	43.1	41.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.0

RESULTADOS:

Límite líquido:	**41.2**
Límite plástico:	**26.0**
Índice de plasticidad:	**15.2**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

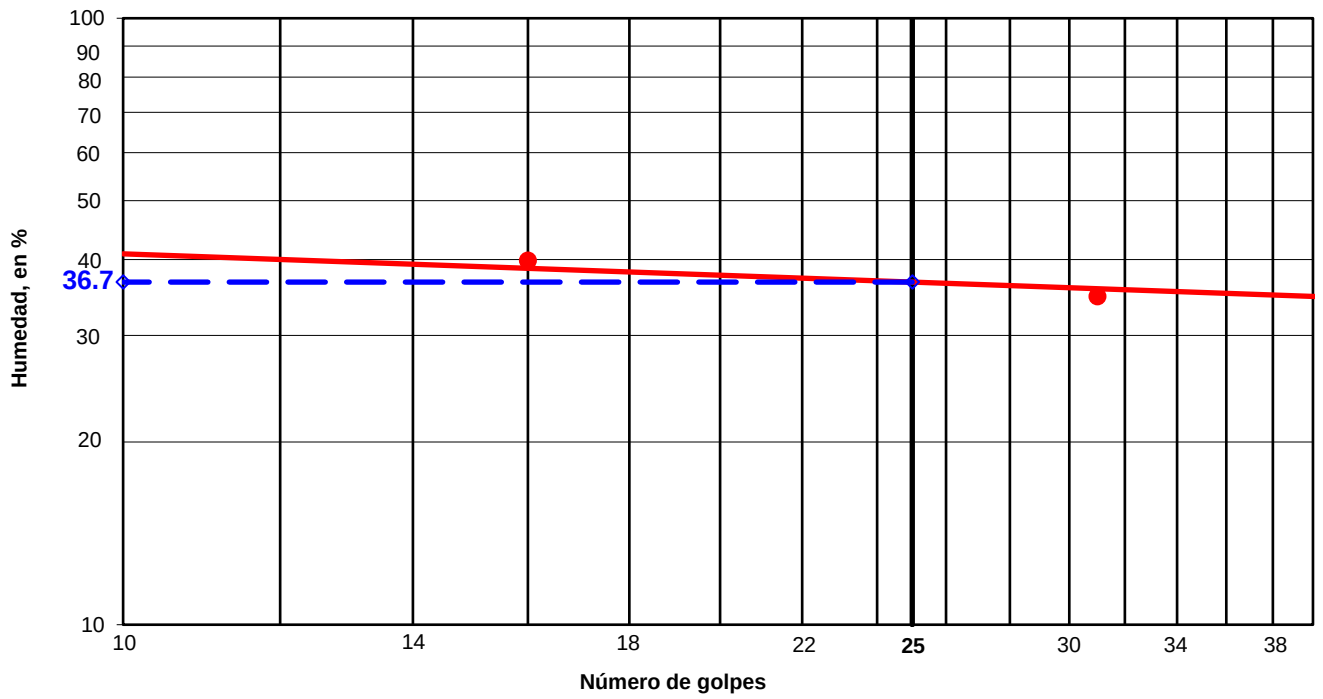
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 14.80-15.10 TP-3
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**31**
Humedad, en %:	39.8	34.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 26.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	**36.7**
Límite plástico:	**26.1**
Índice de plasticidad:	**10.6**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

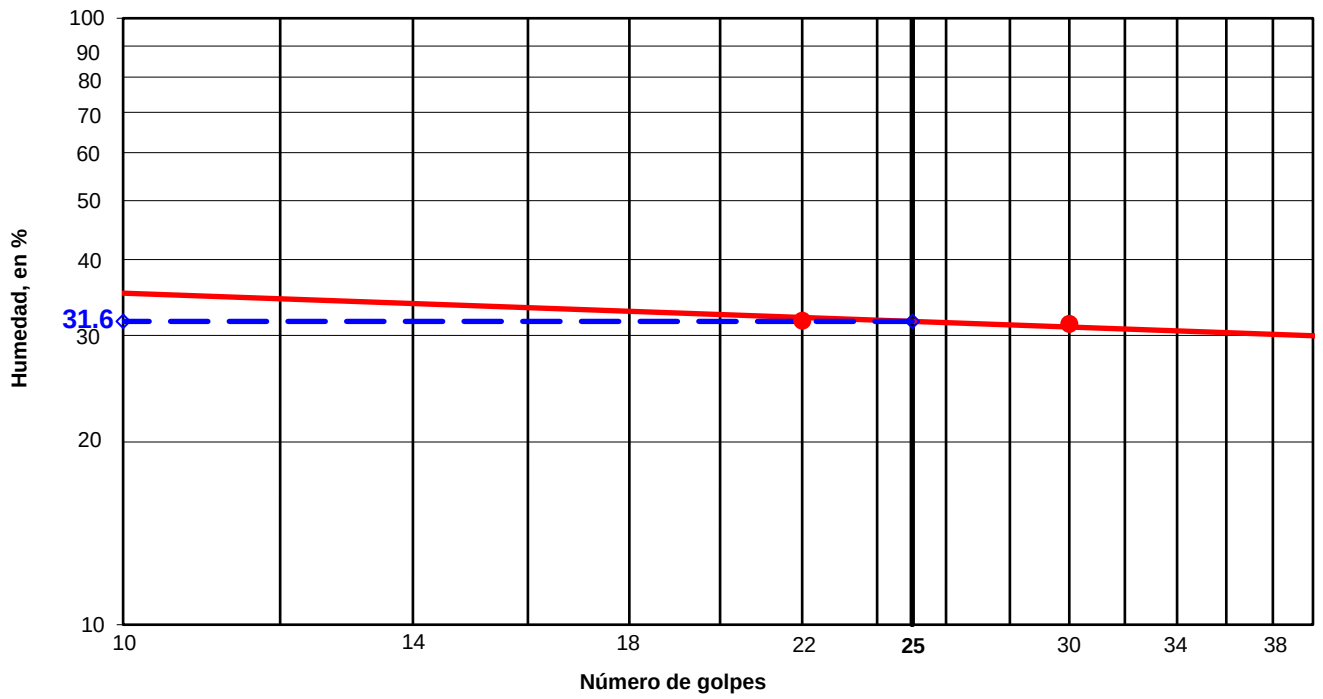
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 24.70-24.90 TP-6
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**30**
Humedad, en %:	31.7	31.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**31.6**
Límite plástico:	**21.5**
Índice de plasticidad:	**10.1**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

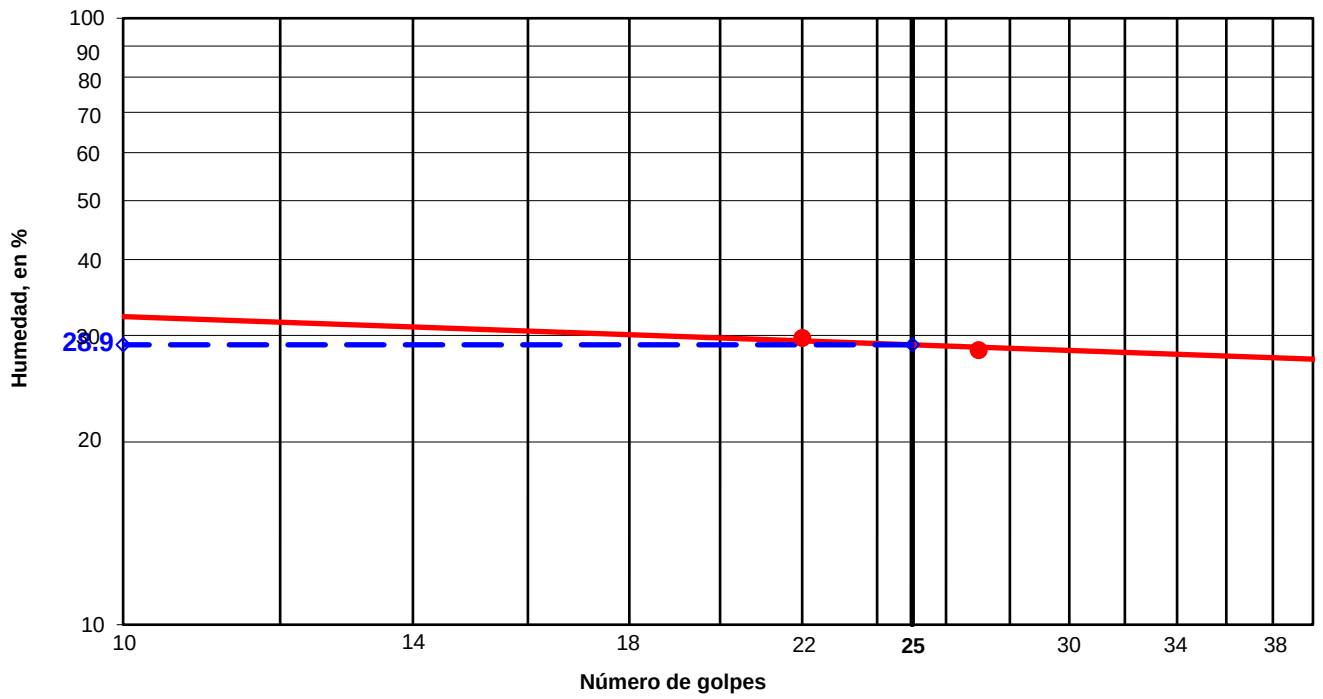
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 26.00-26.40 TP-7
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**27**
Humedad, en %:	29.7	28.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 19.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.9**
Límite plástico:	**19.8**
Índice de plasticidad:	**9.1**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

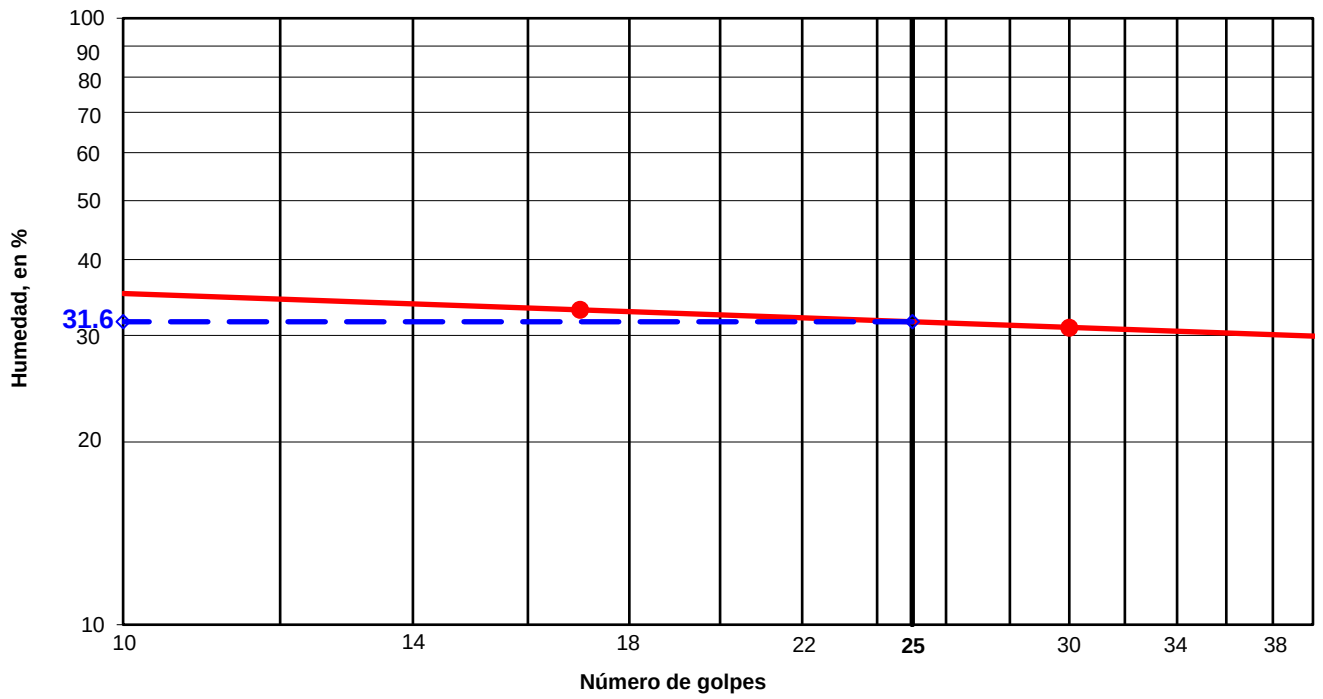
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 30.00-30.30 TP-8
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**30**
Humedad, en %:	33.1	30.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.8

RESULTADOS:

Límite líquido:	**31.6**
Límite plástico:	**23.8**
Índice de plasticidad:	**7.8**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

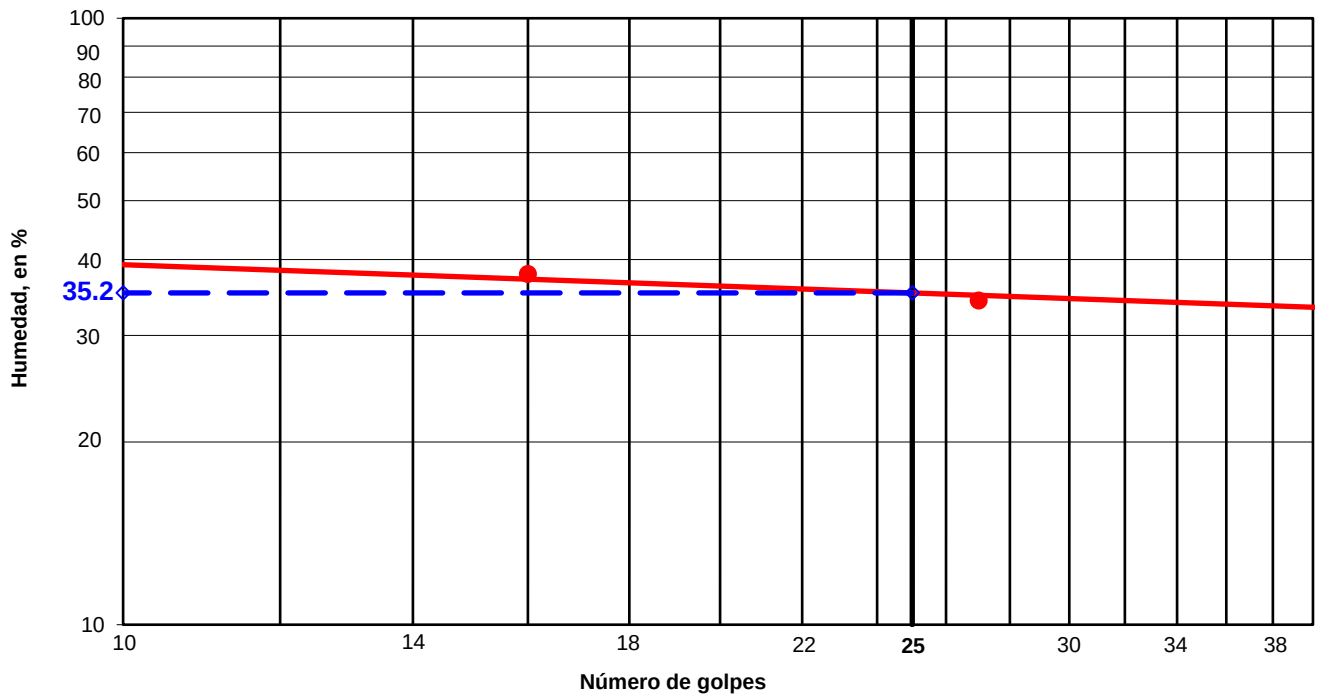
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 33.30-33.60 TP-9
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**27**
Humedad, en %:	37.9	34.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**35.2**
Límite plástico:	**23.5**
Índice de plasticidad:	**11.7**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

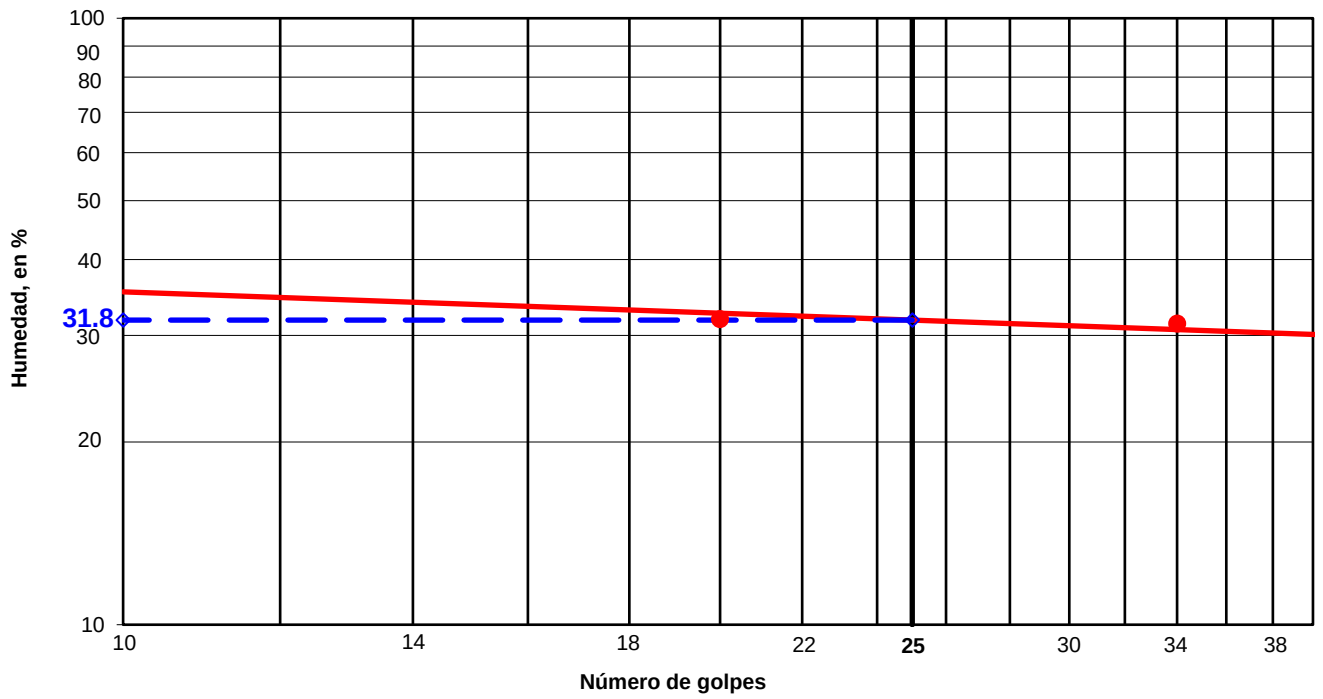
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 36.00-26.30 TP-10
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**20**	**34**
Humedad, en %:	31.9	31.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**31.8**
Límite plástico:	**23.5**
Índice de plasticidad:	**8.3**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

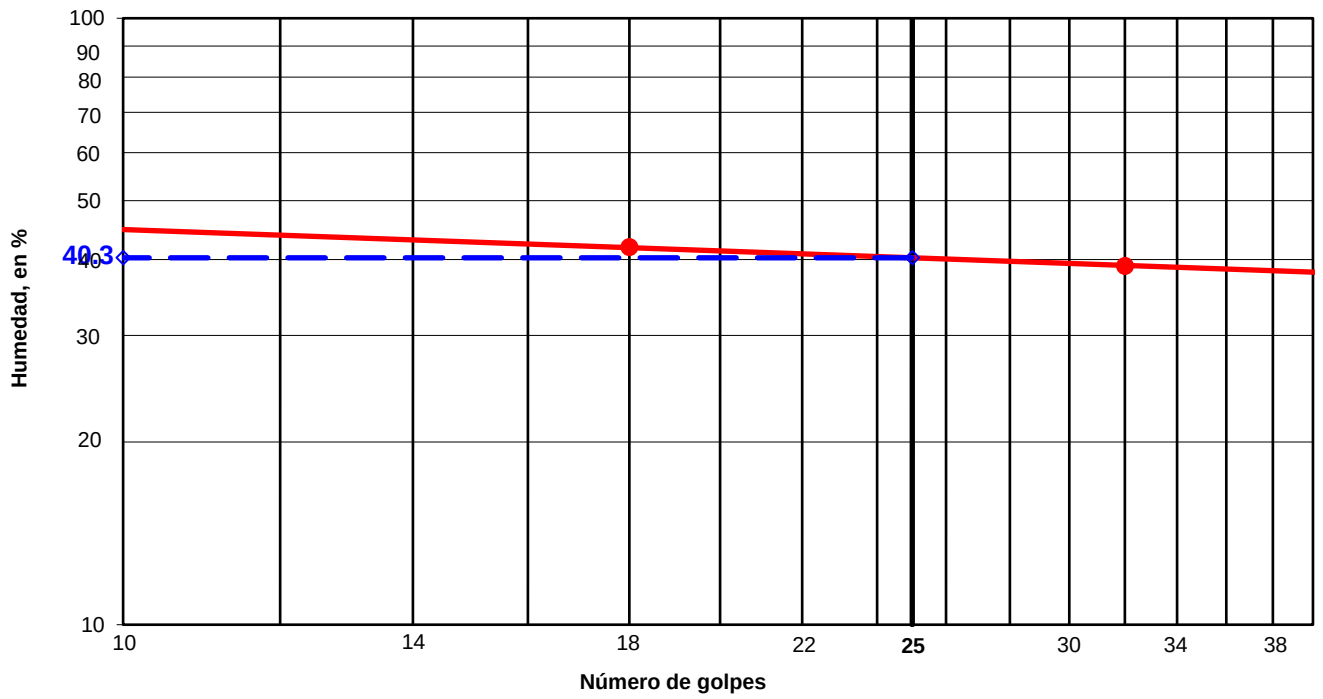
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 42.15-42.40 TP-12
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**18**	**32**
Humedad, en %:	42.0	39.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 28.4

RESULTADOS:

Límite líquido:	**40.3**
Límite plástico:	**28.4**
Índice de plasticidad:	**11.9**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

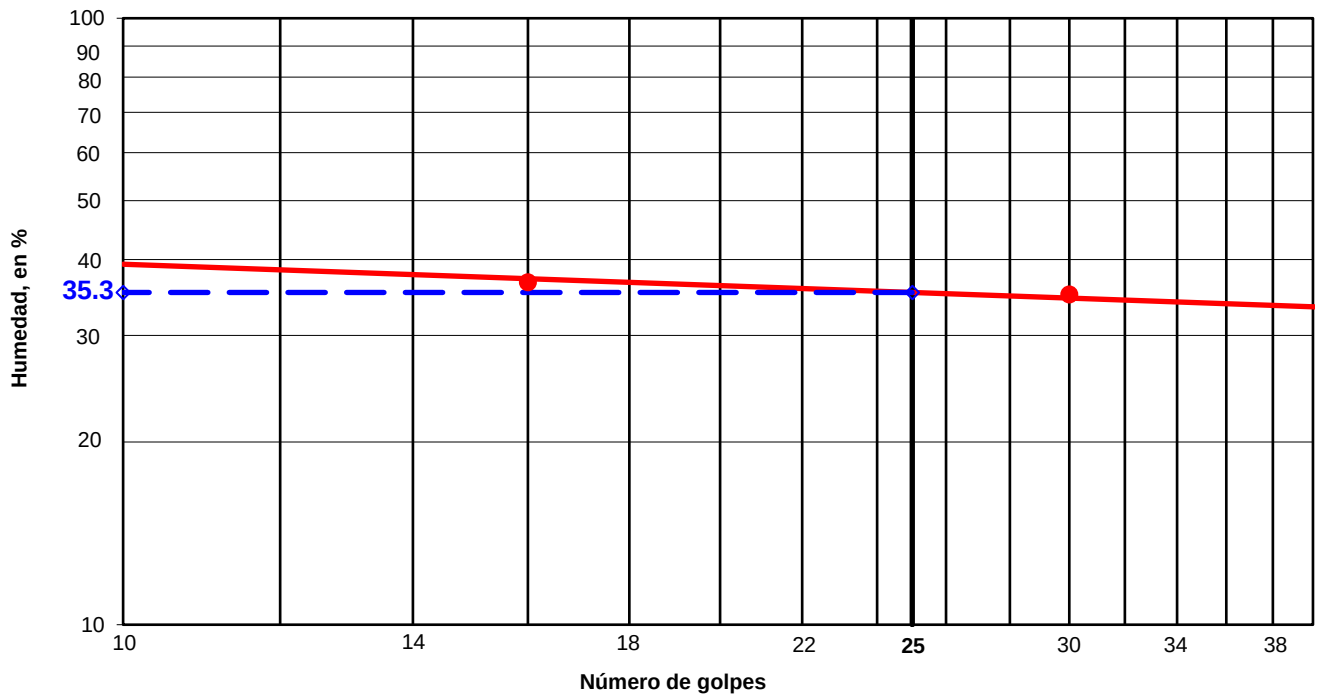
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 47.60-47.90 TP-14
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**30**
Humedad, en %:	36.7	35.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 24.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	**35.3**
Límite plástico:	**24.9**
Índice de plasticidad:	**10.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

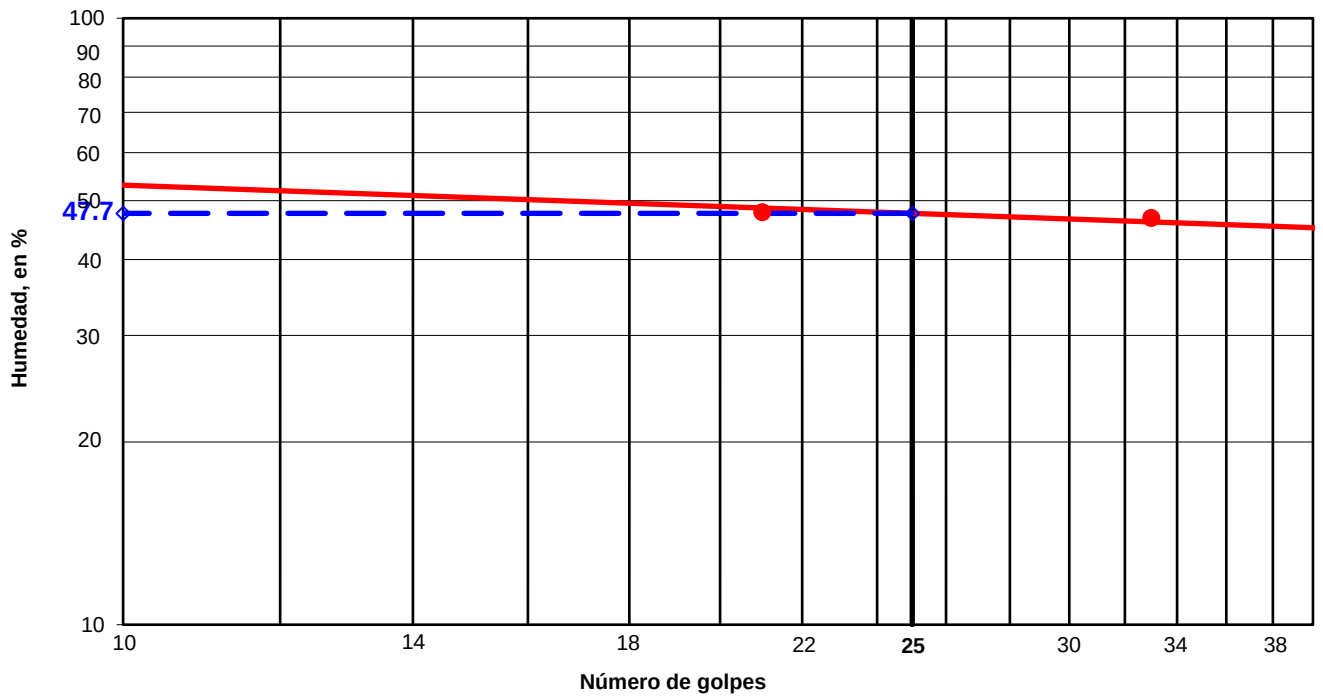
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 54.25-54.50 TP-16
Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**21**	**33**
Humedad, en %:	47.9	46.9

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 28.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**47.7**
Límite plástico:	**28.2**
Índice de plasticidad:	**19.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

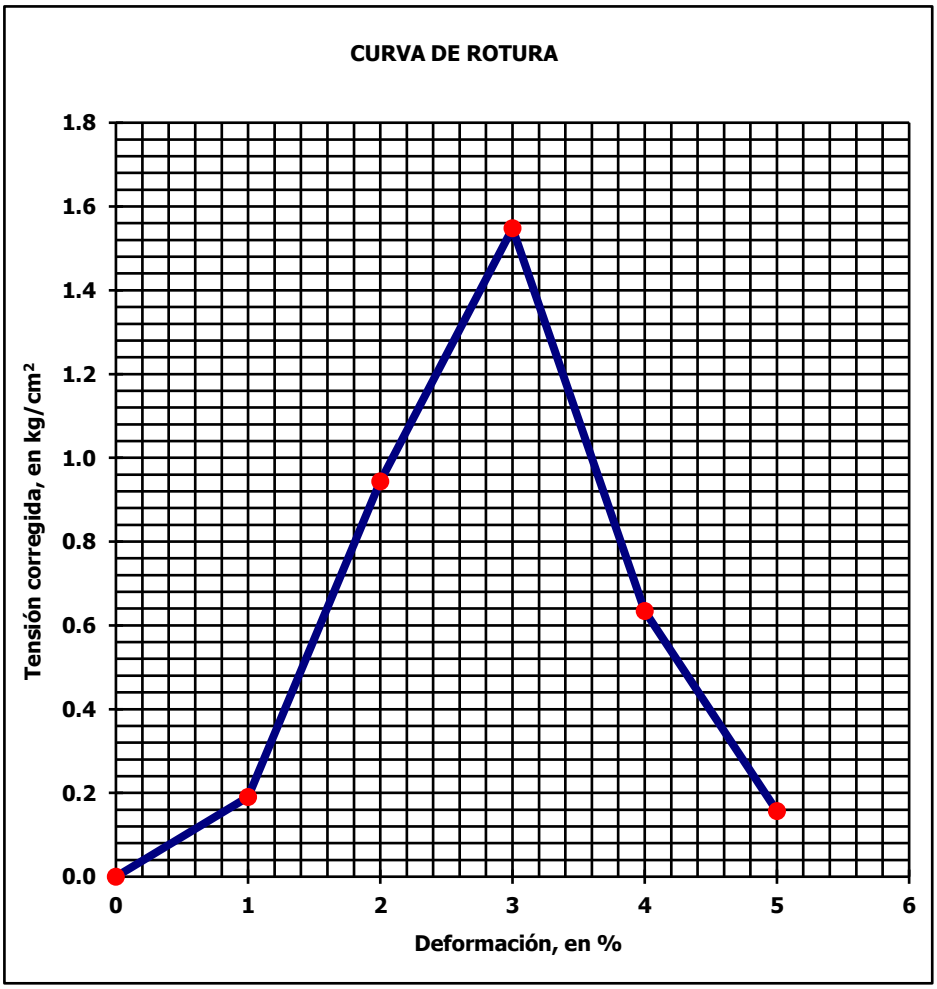
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 3.00-3.40 MI-1
Fecha: 13 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**6.8**	**13.5**	**10.4**	2.106	1.5
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.001	**3.0**	**152**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.2
2	0.9
3	1.5
4	0.6
5	0.2



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☑ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

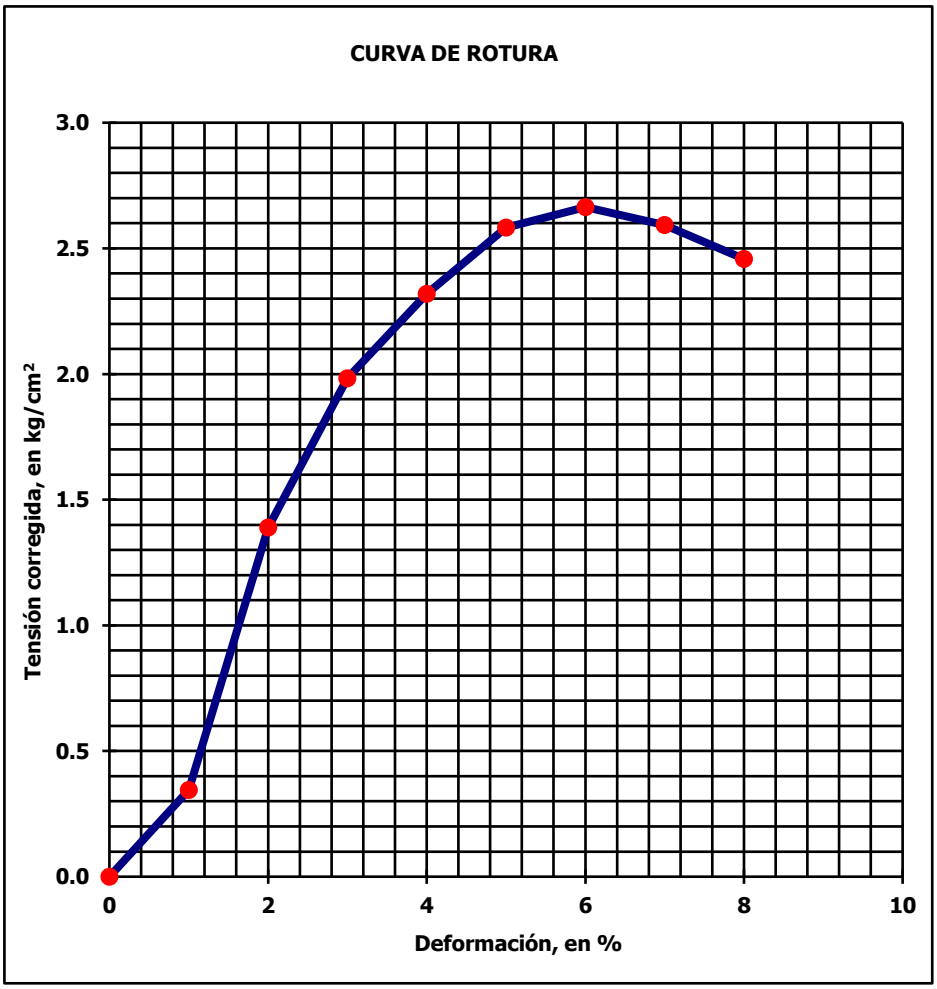
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 22.00-22.30 TP-4
Fecha: 13 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.4**	**14.7**	**20.9**	1.748	2.7
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.001	**6.0**	**261**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.3
2	1.4
3	2.0
4	2.3
5	2.6
6	2.7
7	2.6
8	2.5



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada [X] Remoldeada [ ]

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

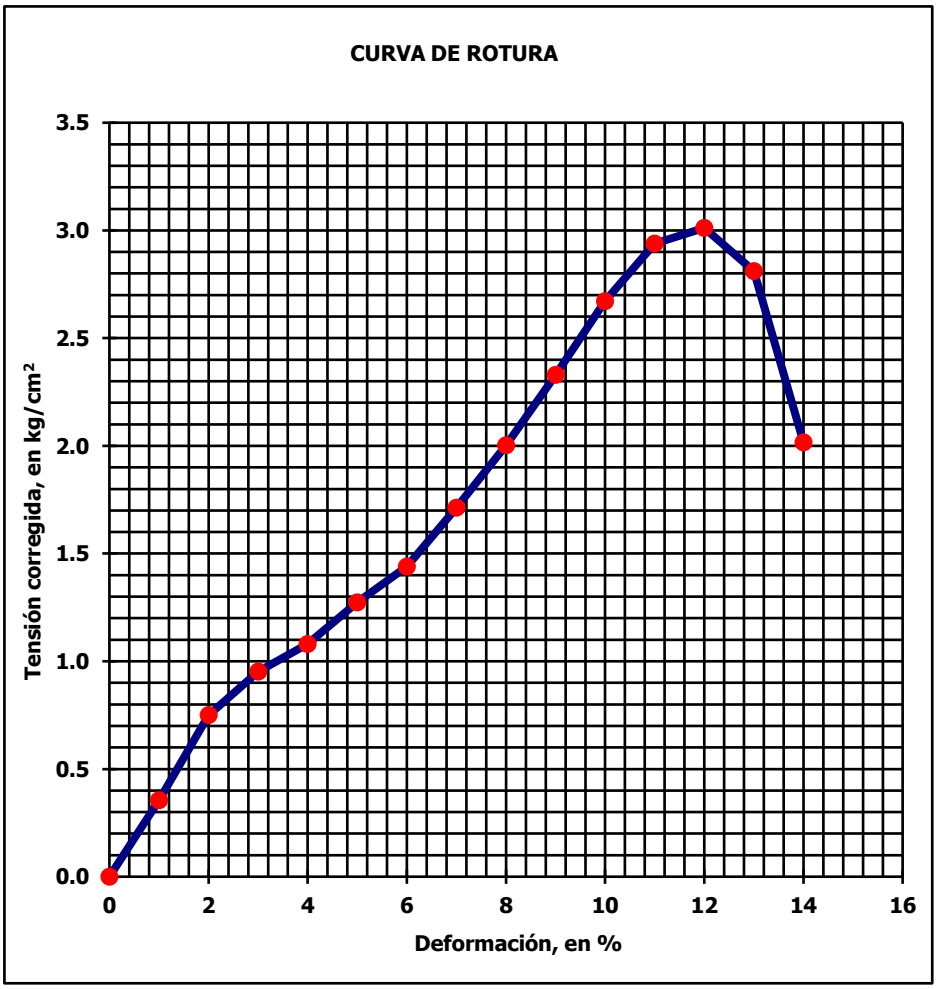
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 31.00-31.30 TP-7
Fecha: 13 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.3**	**14.8**	**10.9**	2.071	3.0
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.998	**12.0**	**295**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.4
2	0.8
3	1.0
4	1.1
5	1.3
6	1.4
7	1.7
8	2.0
9	2.3
10	2.7
11	2.9
12	3.0
13	2.8
14	2.0



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☒ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

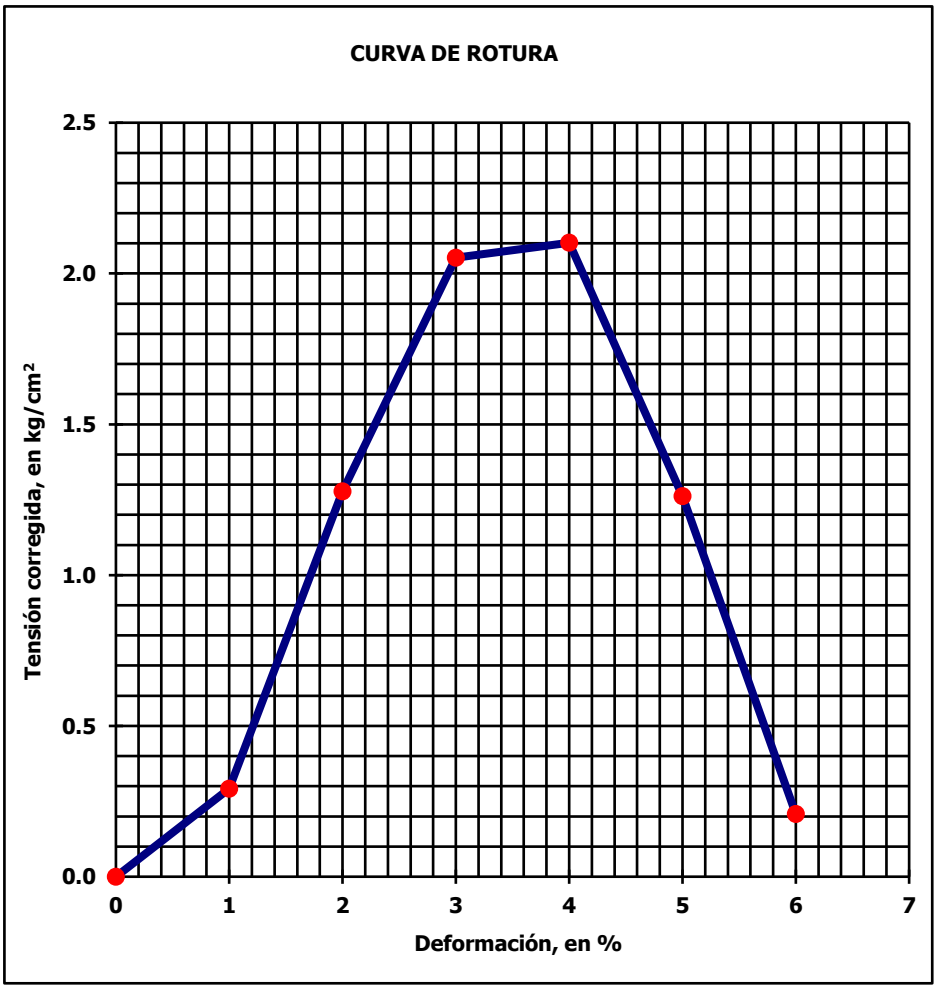
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-5.6 14.80-15.10 TP-2
Fecha: 13 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.2**	**14.6**	**18.3**	1.820	2.1
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.998	**4.0**	**206**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.3
2	1.3
3	2.1
4	2.1
5	1.3
6	0.2



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☒ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

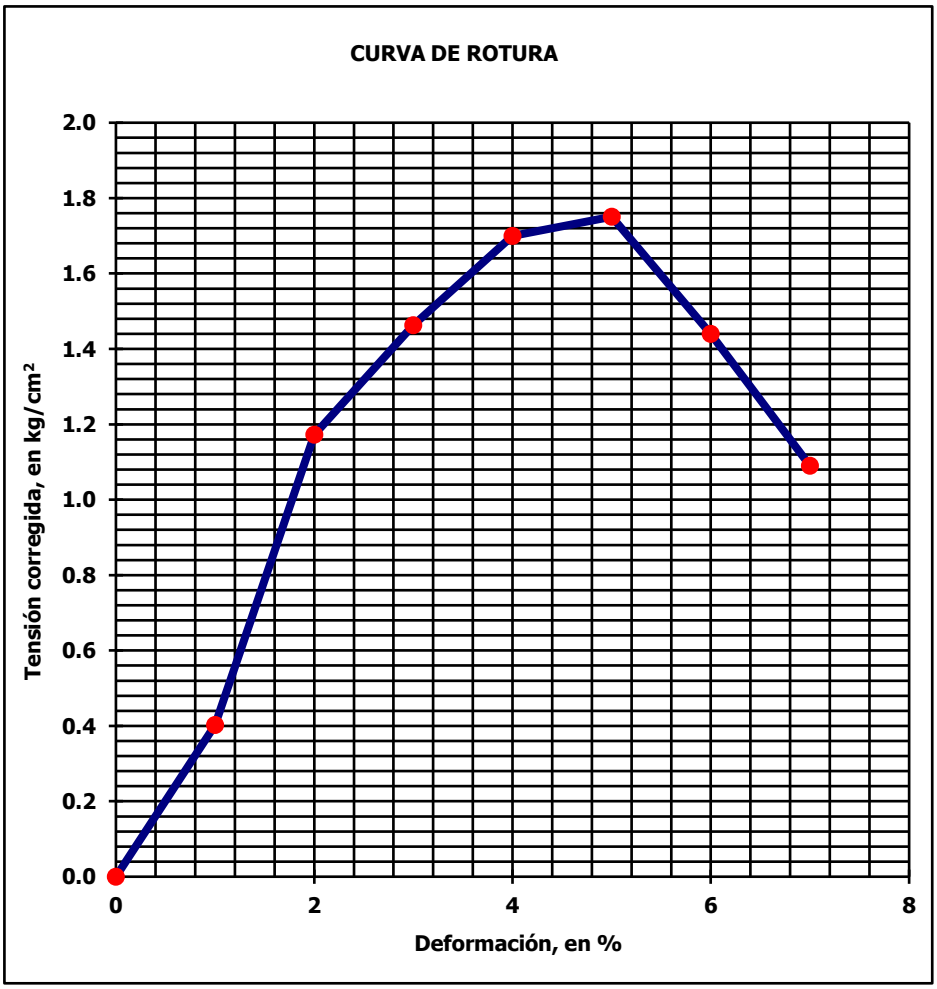
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-5.6 35.20-35.50 TP-9
Fecha: 13 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.3**	**14.8**	**18.0**	1.845	1.8
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.998	**5.0**	**172**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.4
2	1.2
3	1.5
4	1.7
5	1.8
6	1.4
7	1.1



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada [X] Remoldeada [ ]

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

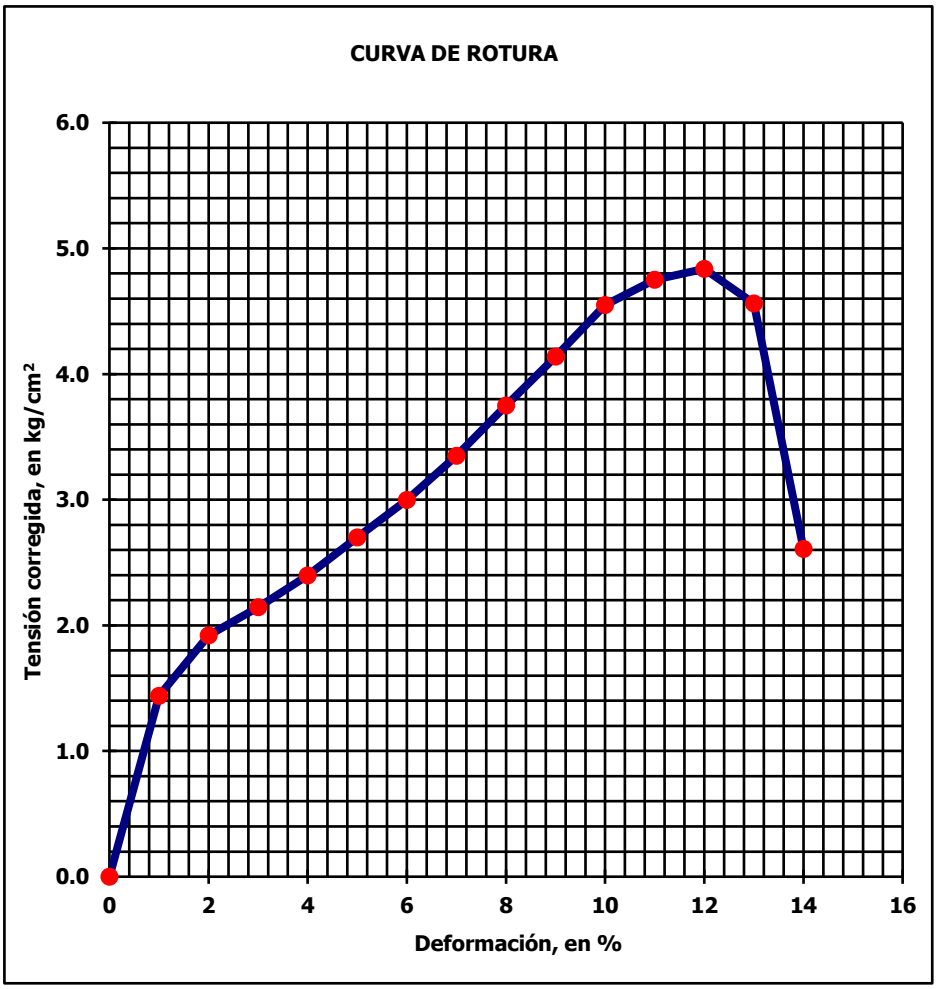
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 11.45-11.80 TP-2
Fecha: 13 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**6.4**	**12.7**	**20.3**	1.753	4.8
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**12.0**	**474**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	1.4
2	1.9
3	2.1
4	2.4
5	2.7
6	3.0
7	3.3
8	3.7
9	4.1
10	4.5
11	4.8
12	4.8
13	4.6
14	2.6



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☒ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

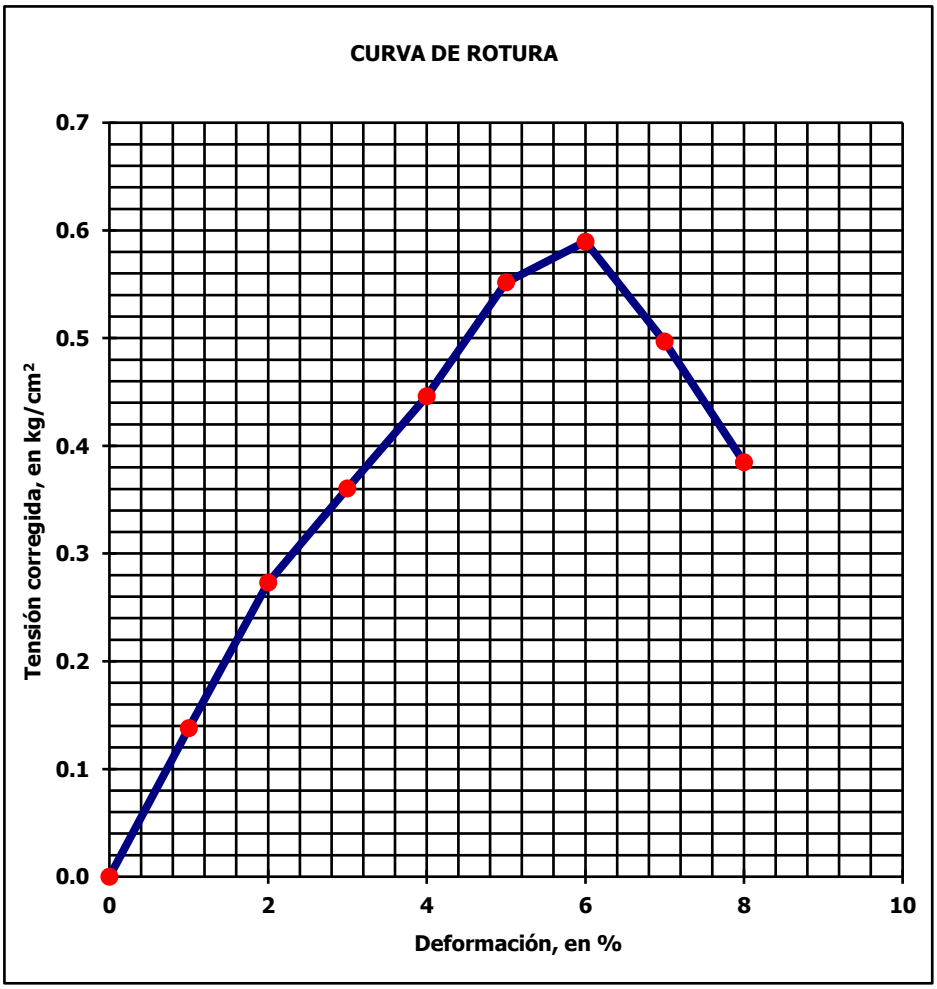
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 24.70-24.90 TP-6
Fecha: 13 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.4**	**15.1**	**14.2**	1.882	0.6
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.998	**6.0**	**58**

Deformación en %	**Tensión corregida en kg/cm^2**
0	0.0
1	0.1
2	0.3
3	0.4
4	0.4
5	0.6
6	0.6
7	0.5
8	0.4



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada [X] Remoldeada [ ]

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

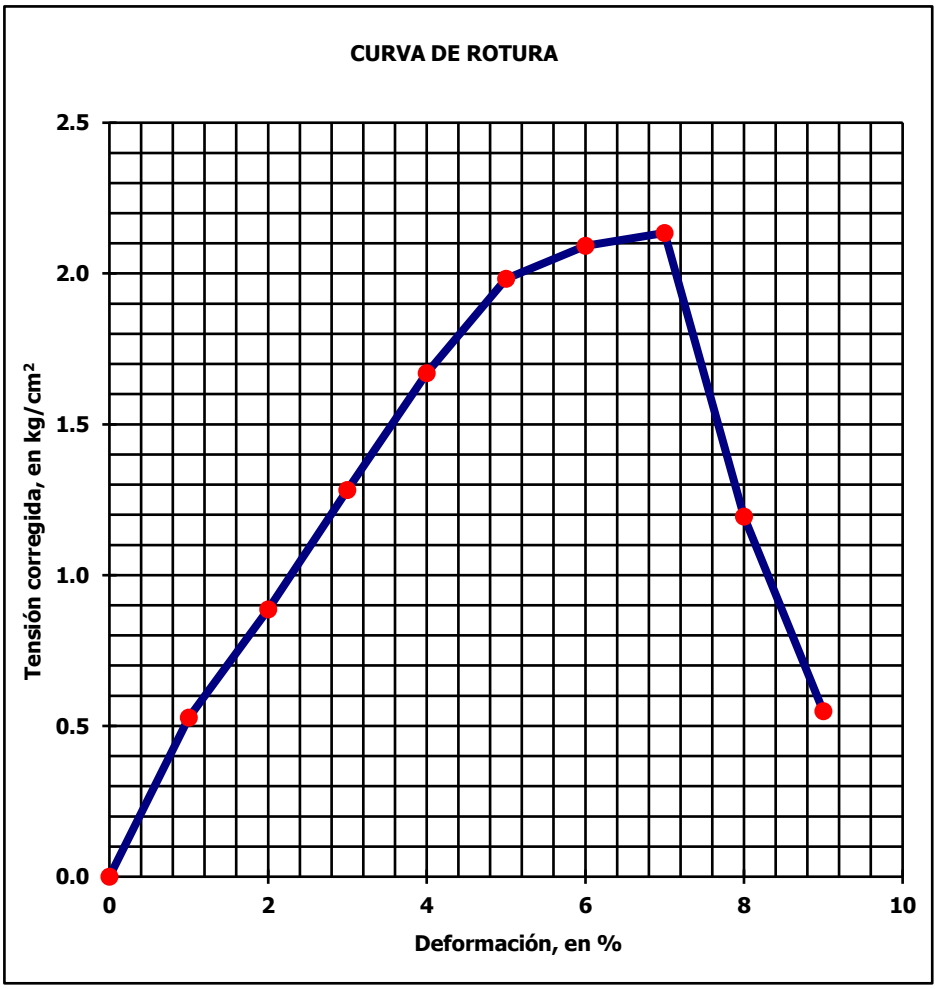
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 36.00-36.30 TP-10
Fecha: 13 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.4**	**14.8**	**18.4**	1.750	2.1
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**7.0**	**209**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	0.5
2	0.9
3	1.3
4	1.7
5	2.0
6	2.1
7	2.1
8	1.2
9	0.5



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada [X] Remoldeada [ ]

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

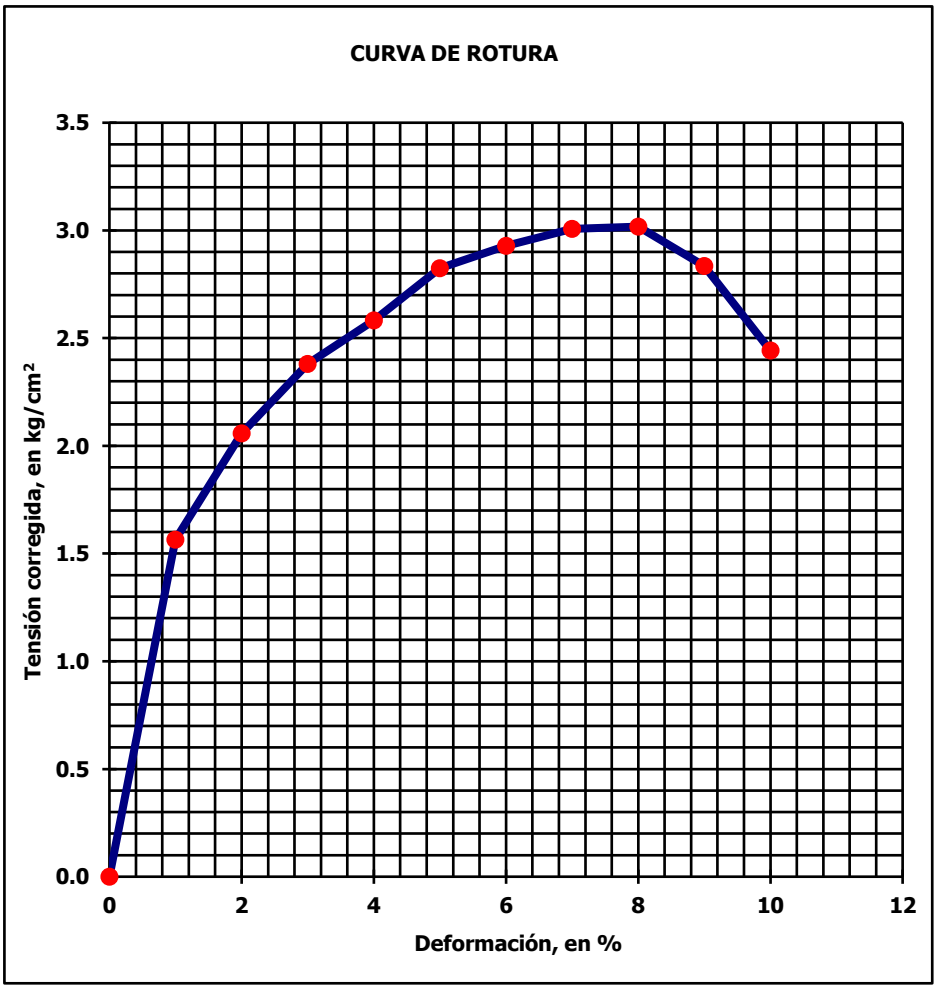
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS)**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 42.15-42.40 TP-12
Fecha: 13 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103-400-93

Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**7.3**	**14.5**	**18.8**	1.785	3.0
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.001	**8.0**	**296**

Deformación en %	Tensión corregida en kg/cm^2
0	0.0
1	1.6
2	2.1
3	2.4
4	2.6
5	2.8
6	2.9
7	3.0
8	3.0
9	2.8
10	2.4



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Forma de rotura: Inalterada ☒ Remoldeada ☐

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 55.00-55.30 TP-10
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos no saturados, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión	
min.	%	kPa		min.	%	kPa		min.	%	kPa	
0.00	0.00	0		0.00	0.00	0		0.00	0.00	0	
1.52	0.17	45		1.52	0.16	64		1.52	0.17	74	
4.09	0.45	59		4.09	0.44	87		4.09	0.44	102	
6.66	0.72	68		6.65	0.70	105		6.66	0.71	122	
9.22	0.99	79		9.22	0.99	120		9.23	0.98	138	
11.79	1.27	91		11.79	1.26	135		11.80	1.27	154	
14.36	1.51	103		14.36	1.52	151		14.37	1.52	168	
16.93	1.76	113		16.92	1.77	164		16.93	1.76	182	
19.49	2.01	124		19.49	2.04	176		19.50	2.02	196	
22.06	2.26	136		22.06	2.30	188		22.07	2.27	212	
24.62	2.52	147		24.62	2.57	204		24.63	2.51	227	
27.19	2.79	156		27.19	2.83	219		27.20	2.76	243	
29.75	3.05	167		29.75	3.10	235		29.76	3.05	259	
32.31	3.35	178		32.32	3.38	252		32.33	3.33	275	
34.88	3.63	189		34.89	3.64	269		34.89	3.60	293	
37.46	3.88	202		37.45	3.89	287		37.46	3.90	312	
40.02	4.16	216		40.02	4.20	307		40.02	4.20	332	
42.59	4.47	231		42.59	4.47	326		42.59	4.50	352	
45.16	4.76	248		45.16	4.77	346		45.15	4.79	372	
50.29	5.33	283		50.28	5.38	387		50.27	5.38	414	
63.12	7.09	382		63.12	7.15	495		63.11	7.12	534	
75.96	8.48	481		75.95	8.51	632		75.95	8.48	674	
88.79	9.80	593		88.78	9.82	742		88.79	9.85	819	
101.63	11.14	667		101.62	11.24	782		101.62	11.18	927	
114.46	12.56	634		114.45	12.61	784		114.45	12.58	993	
								127.29	13.89	1035	
								140.12	15.13	1055	
								152.95	16.41	1055	
								165.79	17.68	1050	
Tensión de rotura, en kPa			**673**	**Tensión de rotura, en kPa**			**787**	**Tensión de rotura, en kPa**			**1058**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

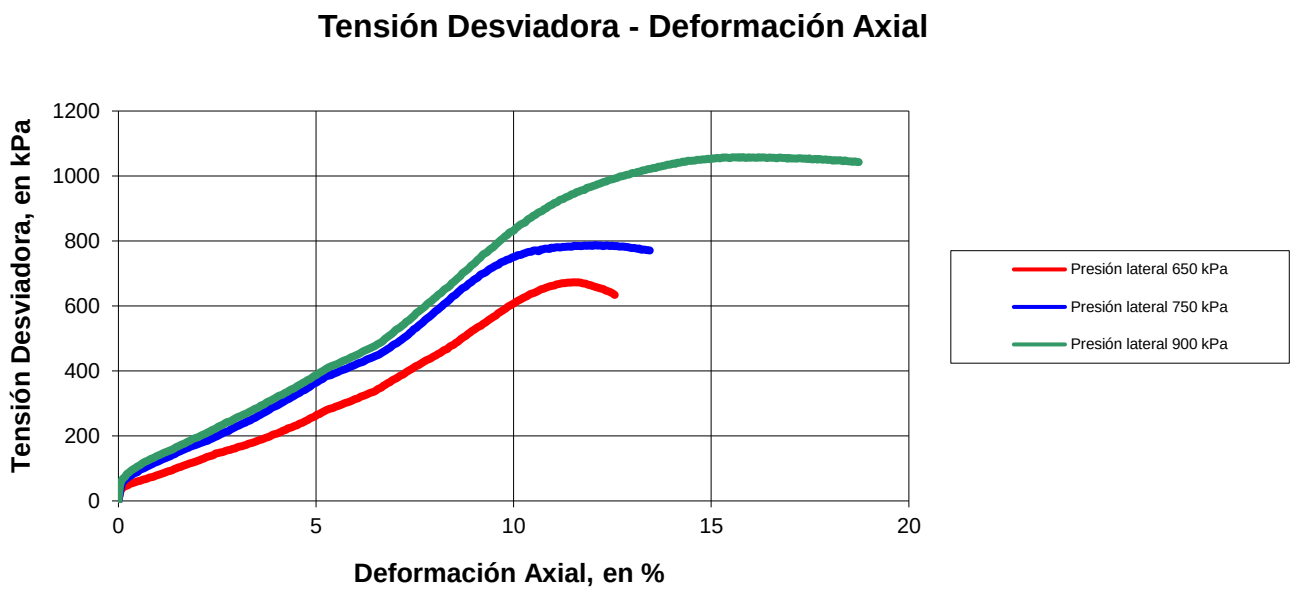
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 55.00-55.30 TP-10
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

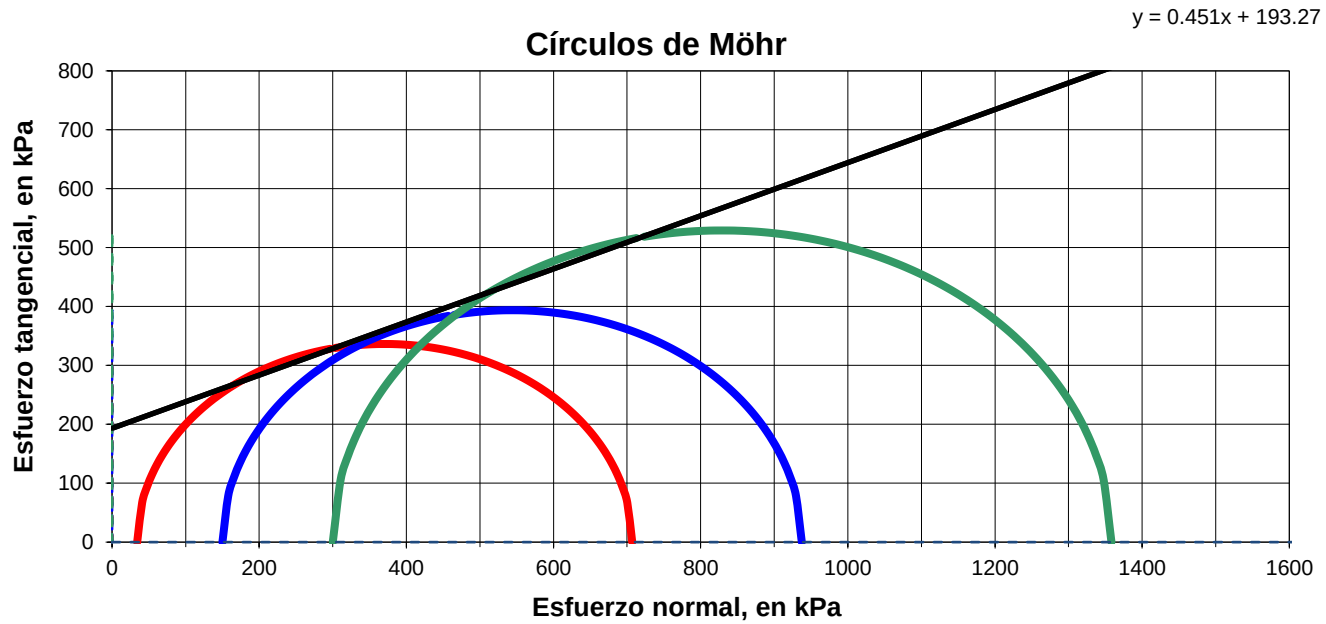
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 55.00-55.30 TP-10
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	50	150	300
Humedad inicial, en %	18.34	18.08	18.40
Humedad final, en %	18.56	18.32	18.56
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.654	1.672	1.670
Velocidad, en mm/min	0.762	0.762	0.762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**673**	**787**	**1058**
Deformación en la rotura, en %	**8.02**	**8.33**	**11.19**
Centro del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	371	544	829
Radio del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	336	394	529
Ángulo de rozamiento interno, en º			**24.28**
Cohesión, en kPa			**193**



Presiones totales ——— *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

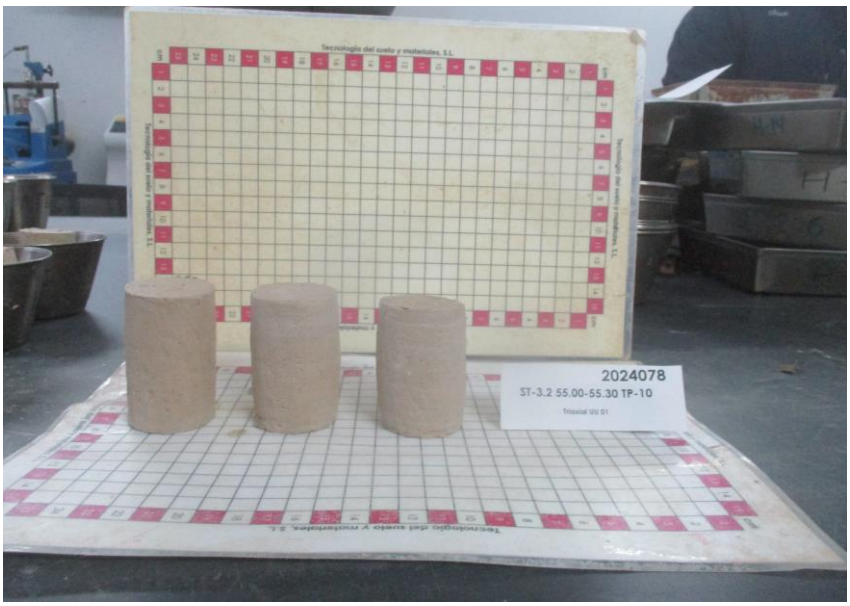
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 55.00-55.30 TP-10
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial



Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 30.05-30.30 TP-7
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos no saturados, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión	
min.	%	kPa		min.	%	kPa	
0.00	0.00	0		0.00	0.00	0	
1.52	0.18	54		1.52	0.16	72	
4.09	0.45	88		4.09	0.43	87	
6.66	0.73	95		6.66	0.72	102	
9.22	1.01	99		9.22	1.00	116	
11.78	1.29	101		11.78	1.26	128	
14.35	1.52	102		14.34	1.53	141	
16.91	1.78	104		16.90	1.78	153	
19.46	2.04	103		19.46	2.02	164	
22.02	2.28	102		22.02	2.31	177	
24.58	2.55	101		24.58	2.58	188	
27.14	2.84	98		27.14	2.84	202	
29.70	3.11	95		29.70	3.13	216	
32.26	3.39	91		32.26	3.41	231	
				34.83	3.69	245	
				37.39	3.95	259	
				39.95	4.23	276	
				42.52	4.50	290	
				45.08	4.80	306	
				50.21	5.39	337	
				63.02	7.17	407	
				75.83	8.55	477	
				88.64	9.90	532	
				101.47	11.28	570	
				114.27	12.67	602	
				127.09	13.92	620	
				139.92	15.22	631	
				152.73	16.46	631	
Tensión de rotura, en kPa			**104**	**Tensión de rotura, en kPa**			**635**

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

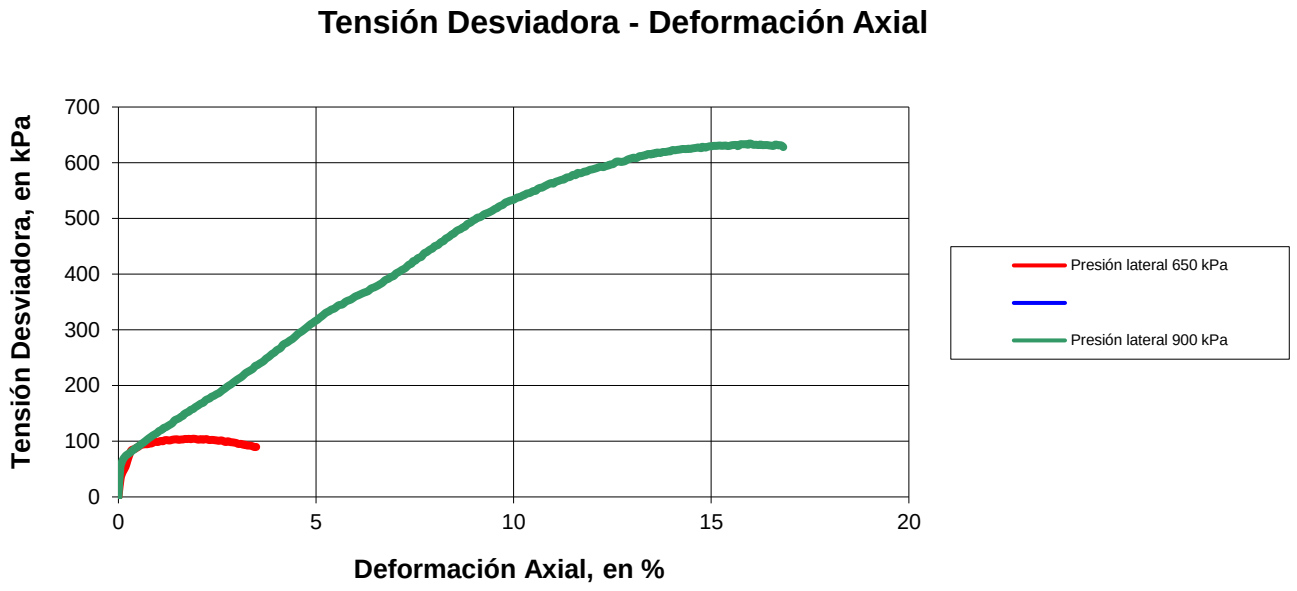
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 30.05-30.30 TP-7
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

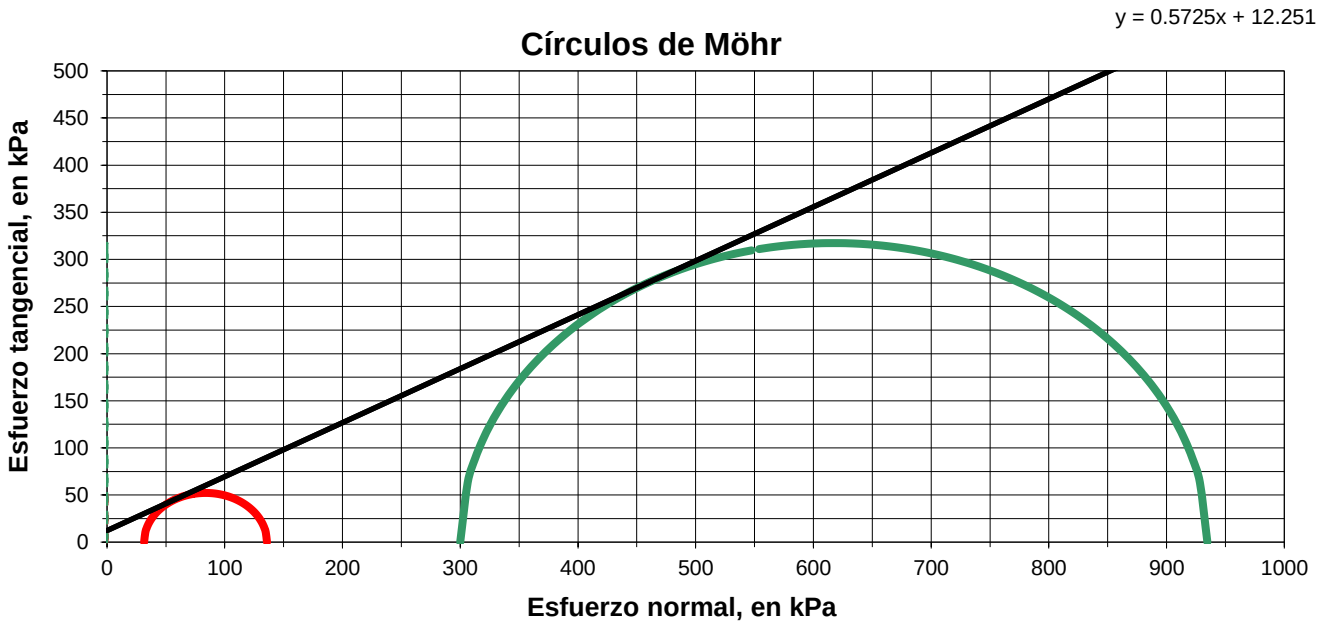
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 30.05-30.30 TP-7
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Número de probeta	**I**		**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	50		300
Humedad inicial, en %	12.94		12.85
Humedad final, en %	12.86		12.77
Diámetro de la probeta, en cm	3.81		3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62		7.62
Sección, en cm^2	11.40		11.40
Volumen, en cm^3	86.88		86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.631		1.728
Velocidad, en mm/min	0.762		0.762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**104**		**635**
Deformación en la rotura, en %	**1.37**		**11.25**
Centro del Círculo de Möhr $(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$, en kPa	84		617
Radio del Círculo de Möhr $(\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$, en kPa	52		317
Ángulo de rozamiento interno, en º			**29.79**
Cohesión, en kPa			**12**



Presiones totales ——— *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

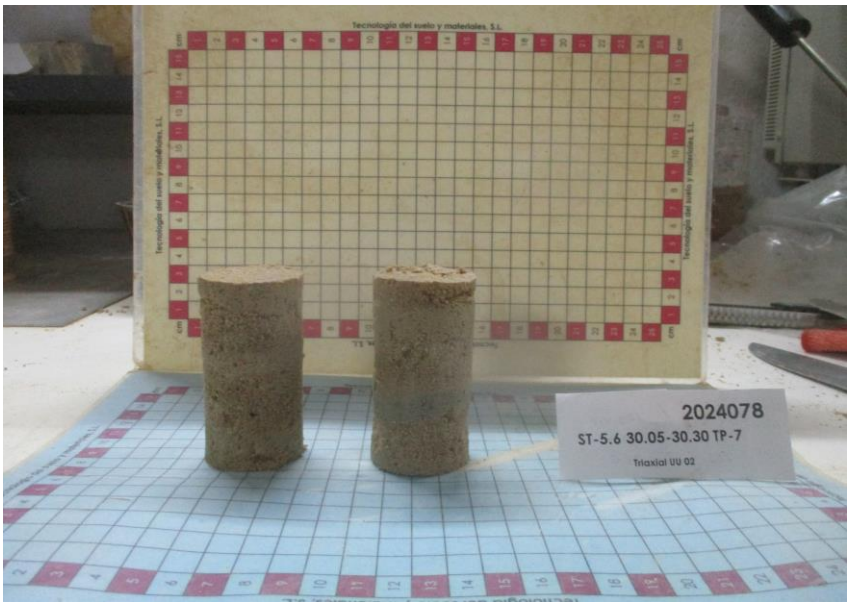
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-5.6 30.05-30.30 TP-7
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: Sólo se pueden ensayar dos probetas porque la muestra es muy corta.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 47.60-47.90 TP-14
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos no saturados, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión		Tiempo	Deformación	Tensión	
min.	%	kPa		min.	%	kPa		min.	%	kPa	
0.00	0.00	0		0.00	0.00	0		0.00	0.00	0	
1.52	0.16	32		1.53	0.17	50		1.52	0.16	80	
4.09	0.43	39		4.09	0.44	100		4.09	0.43	102	
6.66	0.71	47		6.66	0.71	123		6.66	0.72	116	
9.23	0.98	56		9.23	1.00	132		9.23	0.98	128	
11.80	1.26	65		11.81	1.27	142		11.79	1.25	140	
14.37	1.50	73		14.38	1.52	150		14.36	1.49	151	
16.93	1.77	82		16.94	1.77	158		16.92	1.75	161	
19.50	2.02	90		19.51	2.04	166		19.49	2.01	172	
22.06	2.27	98		22.08	2.28	173		22.06	2.25	182	
24.63	2.53	107		24.65	2.54	189		24.62	2.52	192	
27.19	2.82	116		27.21	2.82	217		27.19	2.79	202	
29.76	3.10	127		29.77	3.12	245		29.75	3.08	213	
32.32	3.38	135		32.34	3.39	273		32.32	3.35	224	
34.89	3.66	146		34.91	3.66	302		34.88	3.63	236	
37.45	3.92	155		37.47	3.96	309		37.45	3.89	247	
40.02	4.22	166		40.04	4.24	318		40.02	4.18	259	
42.59	4.49	176		42.60	4.53	326		42.58	4.45	271	
45.15	4.75	185		45.16	4.81	336		45.15	4.74	286	
50.29	5.38	208		50.28	5.44	354		50.28	5.31	314	
63.13	7.13	260		63.11	7.18	395		63.10	7.09	393	
75.96	8.54	303		75.96	8.57	430		75.91	8.49	474	
88.79	9.89	323		88.79	9.91	468		88.74	9.82	558	
101.64	11.23	334		101.63	11.30	490		101.55	11.18	629	
114.48	12.68	338		114.45	12.70	499		114.38	12.57	686	
127.33	13.95	327		127.28	13.97	508		127.22	13.85	739	
				140.13	15.23	510		140.07	15.12	779	
				152.97	16.54	510		152.90	16.39	803	
				165.80	17.79	512		165.73	17.63	832	
				178.63	19.04	514		178.57	18.90	852	
Tensión de rotura, en kPa			**339**	**Tensión de rotura, en kPa**			**512**	**Tensión de rotura, en kPa**			**803**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

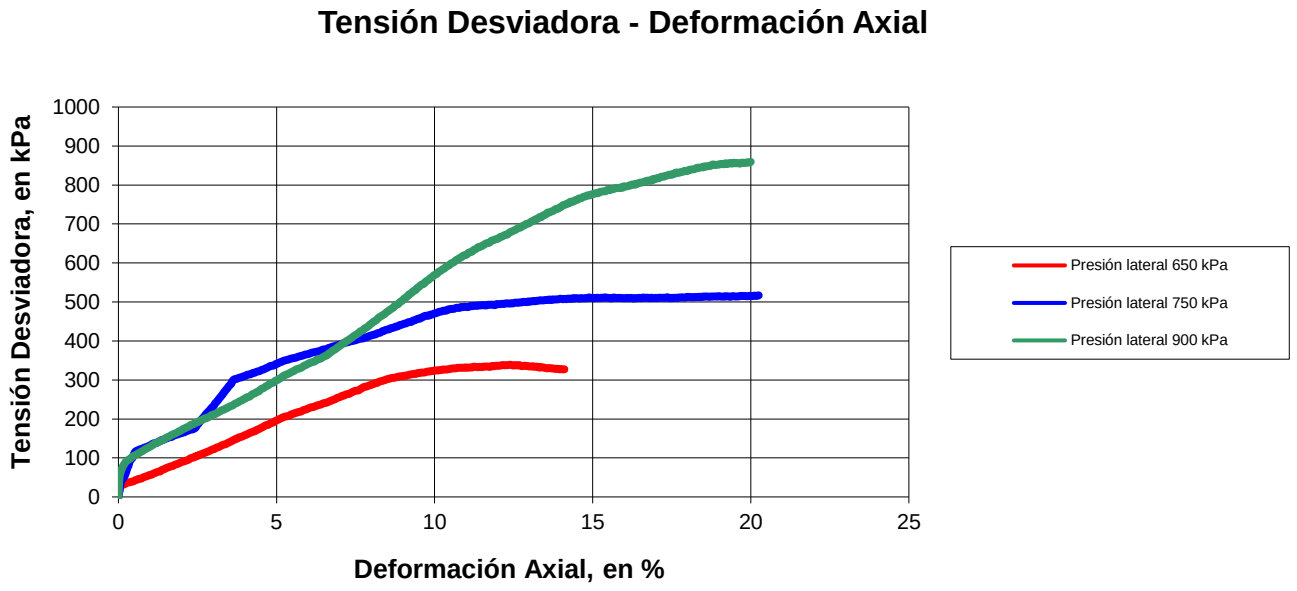
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 47.60-47.90 TP-14
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

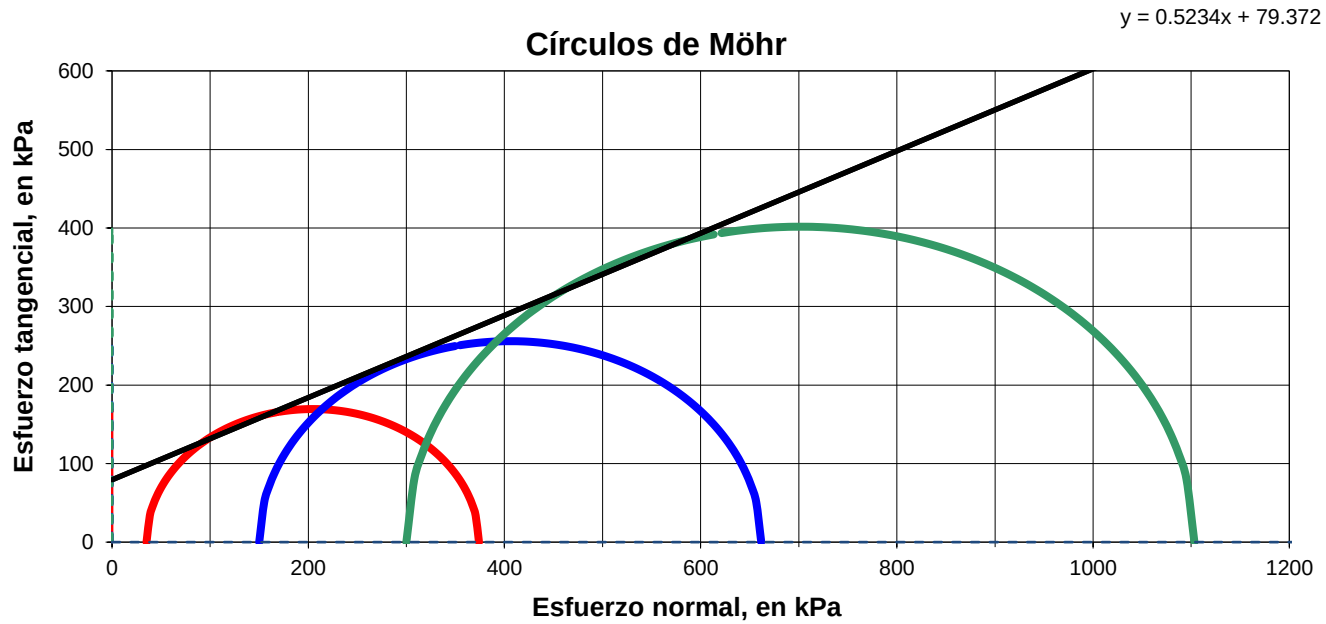
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 47.60-47.90 TP-14
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	50	150	300
Humedad inicial, en %	20.26	20.04	20.32
Humedad final, en %	20.03	19.97	20.30
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.570	1.582	1.641
Velocidad, en mm/min	0.762	0.762	0.762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**339**	**512**	**803**
Deformación en la rotura, en %	**8.53**	**10.80**	**11.65**
Centro del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	205	406	702
Radio del Círculo de Möhr ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	169	256	402
Ángulo de rozamiento interno, en º			**27.63**
Cohesión, en kPa			**79**



Presiones totales ——— *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08*** Formato TXG-01/02

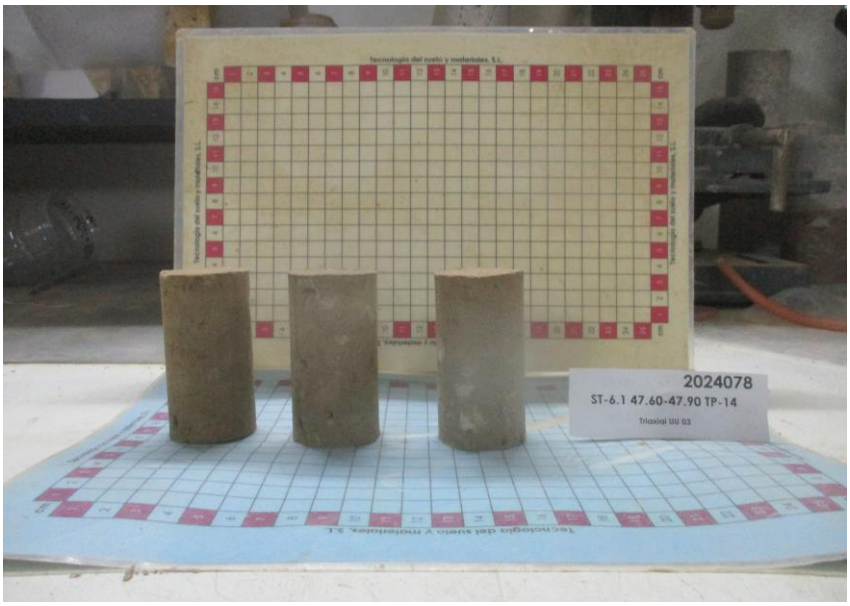
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 47.60-47.90 TP-14
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial UU: no consolidado y no drenado.



Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 12.40-12.70 TP-1
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
2.99	0.29	11	0	3.00	0.33	23	4
7.98	0.83	67	9	7.99	0.85	106	19
12.98	1.37	103	6	12.96	1.38	227	58
17.97	1.89	123	1	17.95	1.87	252	60
22.96	2.38	136	-3	22.93	2.38	262	63
27.96	2.90	146	-7	27.93	2.92	269	65
32.93	3.42	153	-10	32.93	3.44	276	67
37.92	3.93	162	-13	37.90	3.95	282	70
42.93	4.48	170	-16	42.89	4.50	290	72
47.91	5.04	176	-18	47.87	5.06	296	74
52.90	5.75	184	-20	52.87	5.74	299	76
57.88	6.57	192	-22	57.86	6.55	301	79
74.84	8.34	211	-29	89.81	9.92	325	81
99.74	11.01	241	-34	139.75	15.03	350	83
124.70	13.53	265	-39	189.69	19.95	377	86
149.64	16.02	290	-44				
174.58	18.43	312	-49				
Tensión de rotura, en kPa			**323**	**Tensión de rotura, en kPa**			**377**

Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

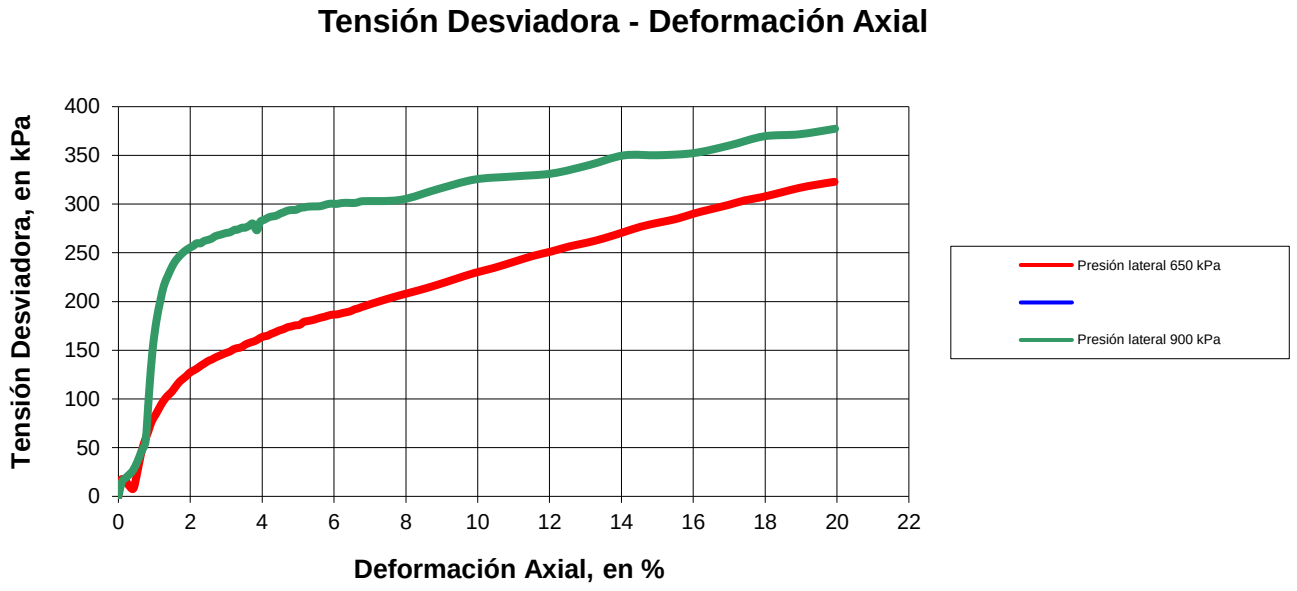
Nº Obra: **2024078**

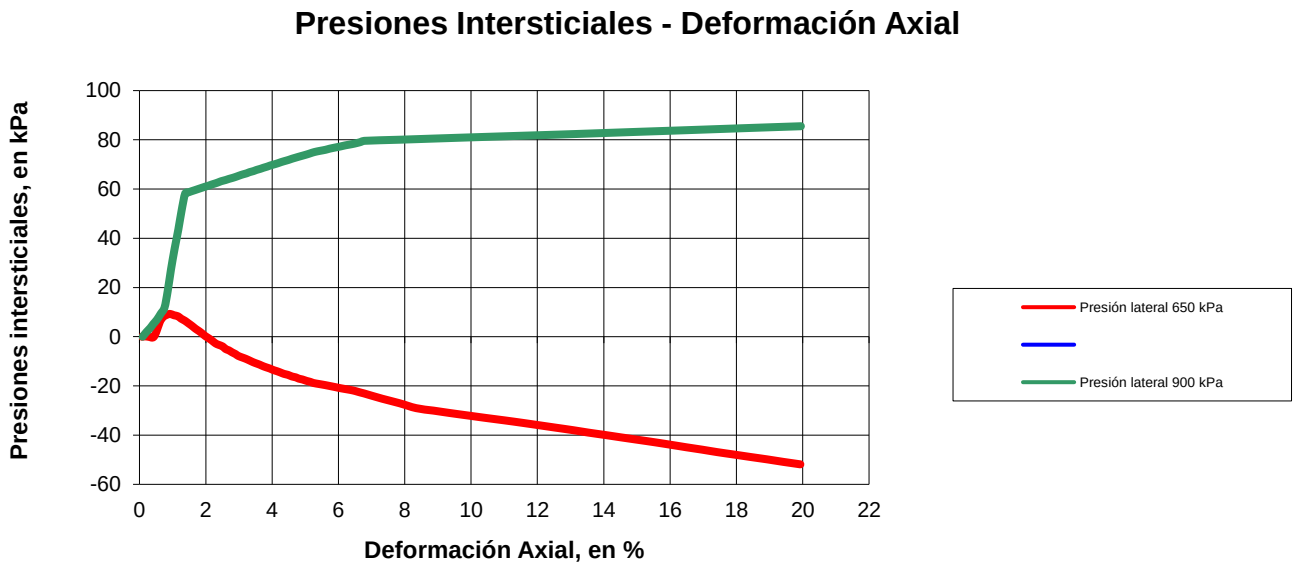
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 12.40-12.70 TP-1
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

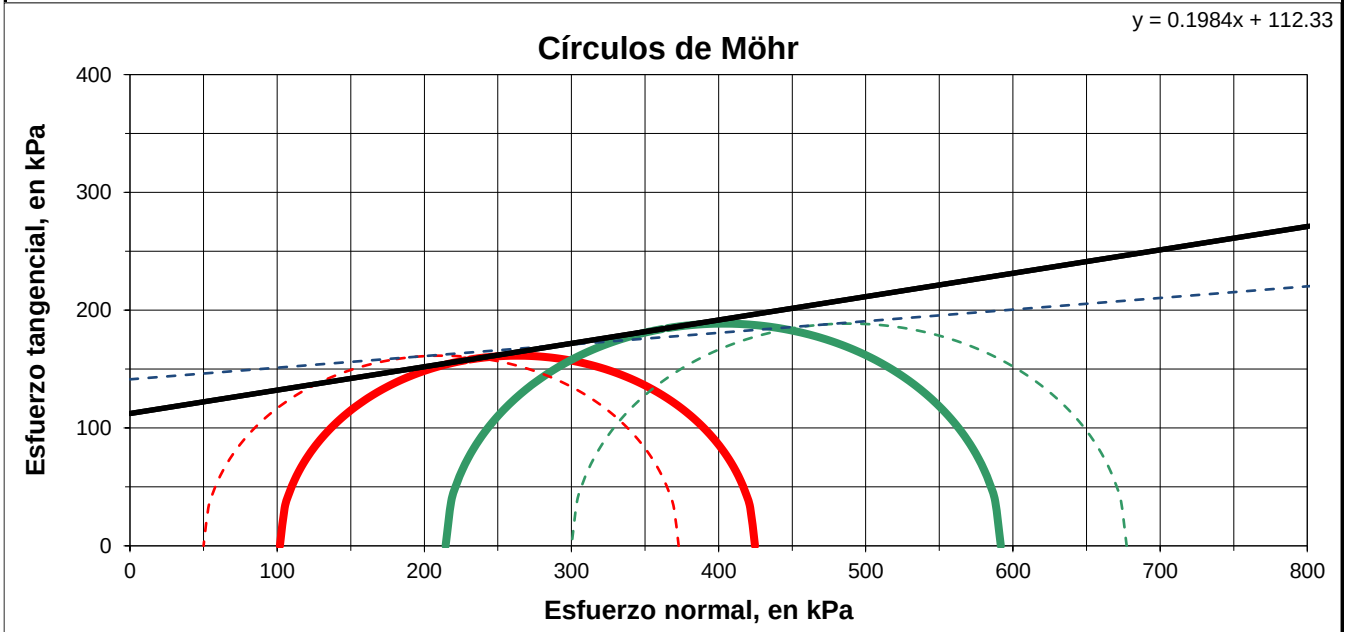
Muestra: ST-3.2 12.40-12.70 TP-1
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**		**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650.0		900.0
Presión de cola (σ_1), en kPa	600.0		600.0
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50**		**300**
Humedad inicial, en %	15.24		15.11
Humedad final, en %	17.58		15.81
Diámetro de la probeta, en cm	3.81		3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62		7.62
Sección, en cm^2	11.40		11.40
Volumen, en cm^3	86.88		86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.633		1.646
Velocidad, en mm/min	0.0762		0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**323**		**377**
Deformación en la rotura, en %	**19.93**		**19.95**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-52**		**86**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	102		214
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	425		592
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	263		403
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	161		189
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**11.22**
Cohesión en efectivas, en kPa			**112**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**5.63**
Cohesión en totales, en kPa			**141**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 600 kPa



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-3.2 12.40-12.70 TP-1
Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 17.80-18.20 TP-3
Fecha: 22 de febrero de 2022

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
2.98	0.34	29	-2	2.99	0.32	114	9	3.01	0.38	5	3
7.97	0.91	33	-4	7.99	0.83	255	21	7.98	0.95	6	10
12.95	1.45	47	-7	12.97	1.36	291	27	12.95	1.52	23	16
17.92	1.92	164	13	17.97	1.83	325	30	17.95	2.02	47	22
22.89	2.39	221	21	22.96	2.33	358	30	22.94	2.49	249	46
27.87	2.85	259	24	27.95	2.84	391	29	27.94	2.98	336	68
32.86	3.38	290	25	32.93	3.39	425	27	32.94	3.52	404	88
37.85	3.89	318	26	37.94	3.92	454	23	37.92	4.02	467	105
42.83	4.46	341	25	42.94	4.49	481	18	42.91	4.59	525	118
47.82	5.03	364	24	47.94	5.04	505	12	47.93	5.15	579	128
52.80	5.76	384	23	52.92	5.69	524	6	52.93	5.92	626	134
57.78	6.54	404	21	57.92	6.46	539	-2	57.93	6.66	660	137
74.76	8.30	460	13	89.92	9.89	602	-10	74.90	8.43	726	129
99.75	10.93	523	-6	139.90	14.96	618	-17	99.86	11.07	778	106
124.73	13.53	545	-31	190.23	19.43	597	-25	124.84	13.65	778	85
129.73	14.03	548	-37					129.84	14.14	780	82
134.73	14.52	550	-42					134.85	14.63	778	78
139.72	15.00	551	-47					139.85	15.12	776	75
144.71	15.48	550	-52					144.85	15.59	768	72
149.69	15.95	547	-57					149.86	16.07	761	69
154.70	16.42	545	-61					154.85	16.56	755	67
159.69	16.92	546	-65					159.84	17.03	752	64
164.71	17.42	546	-70					164.83	17.51	750	62
169.72	17.92	551	-74					169.81	18.02	750	61
174.71	18.40	551	-78					174.80	18.52	745	59
179.71	18.89	547	-82					179.79	19.01	746	57
184.70	19.36	546	-86					184.79	19.48	740	56
189.71	19.85	542	-90					189.79	19.99	738	54
Tensión de rotura, en kPa			**551**	**Tensión de rotura, en kPa**			**624**	**Tensión de rotura, en kPa**			**780**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

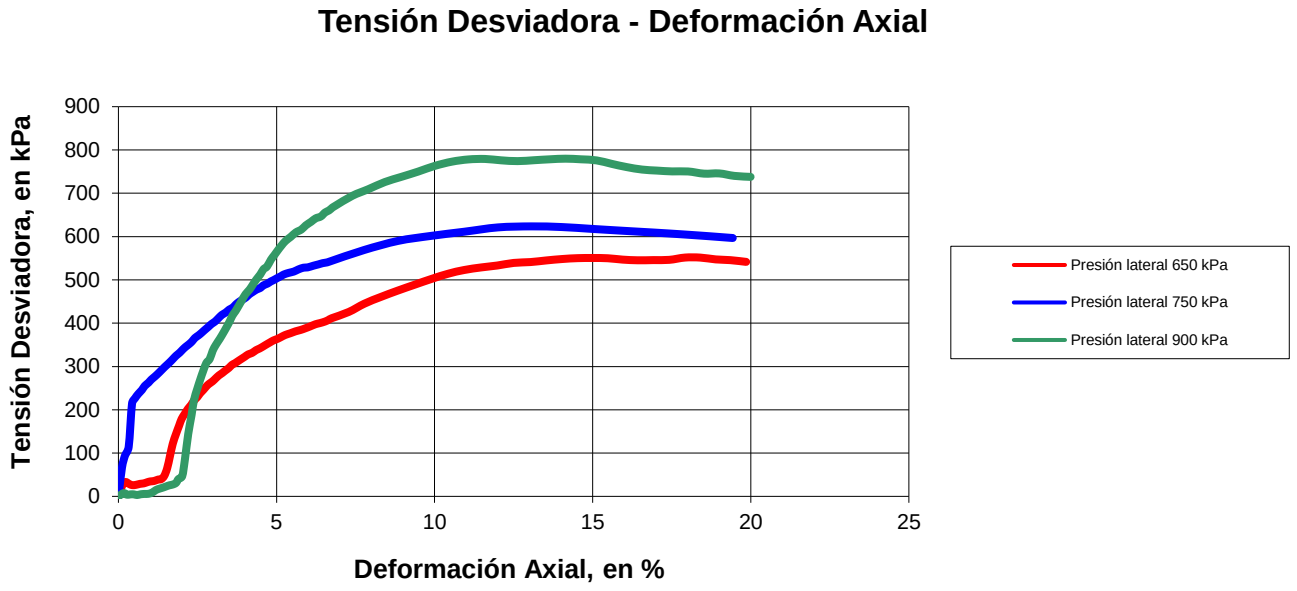
Nº Obra: **2024078**

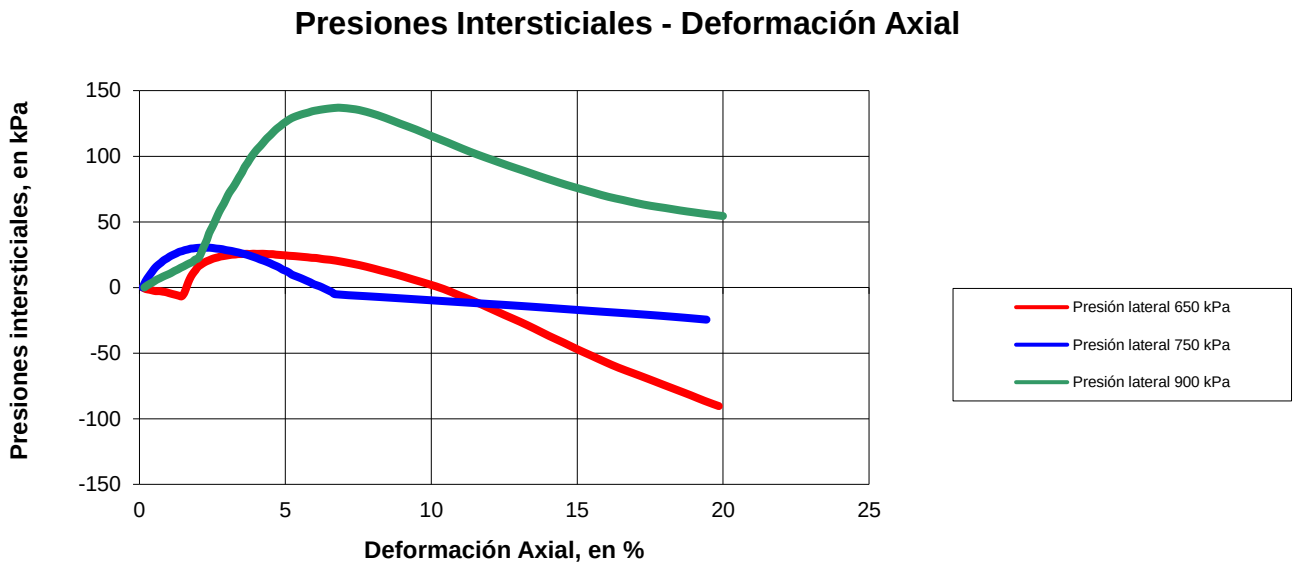
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 17.80-18.20 TP-3
Fecha: 22 de febrero de 2022

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

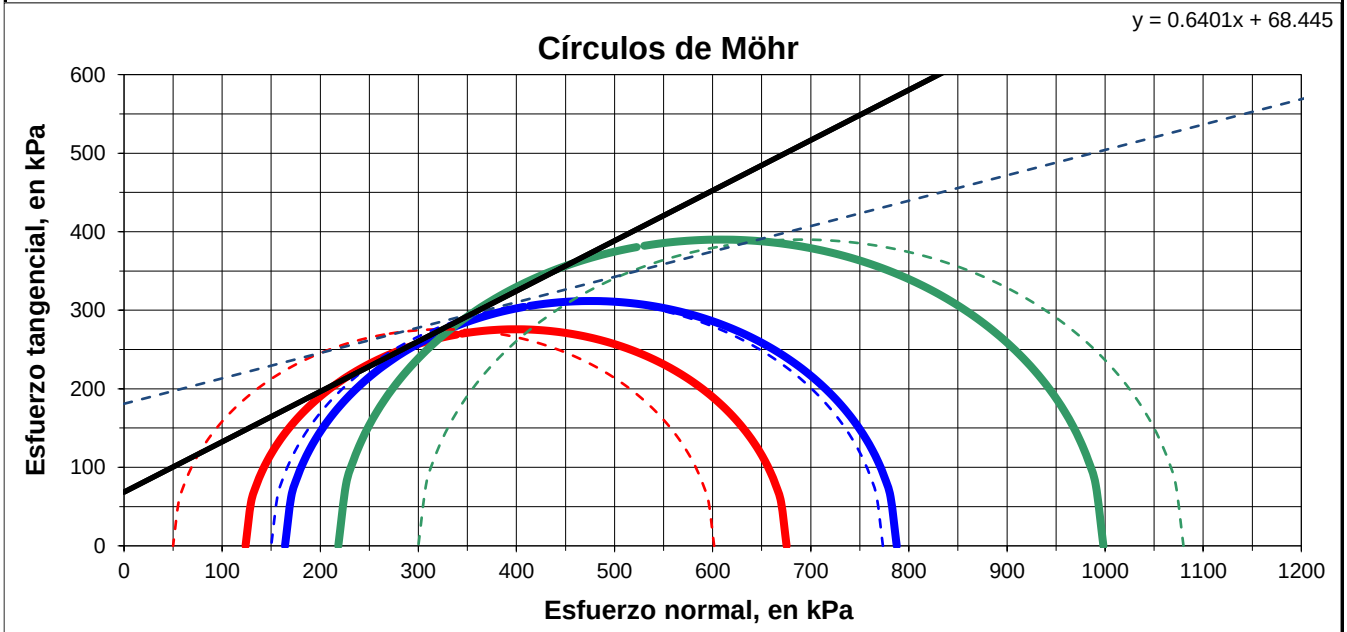
Muestra: ST-5.6 17.80-18.20 TP-3
Fecha: 22 de febrero de 2022

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650.0	750.0	900.0
Presión de cola (σ_1), en kPa	600.0	600.0	600.0
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50**	**150**	**300**
Humedad inicial, en %	16.46	16.46	16.23
Humedad final, en %	21.74	20.57	17.47
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.551	1.566	1.614
Velocidad, en mm/min	0.0762	0.0762	0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**551**	**624**	**780**
Deformación en la rotura, en %	**17.92**	**13.06**	**14.14**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-74**	**-14**	**82**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	124	164	218
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	675	788	998
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	400	476	608
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	276	312	390
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**32.62**
Cohesión en efectivas, en kPa			**68**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**17.91**
Cohesión en totales, en kPa			**181**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 600 kPa



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

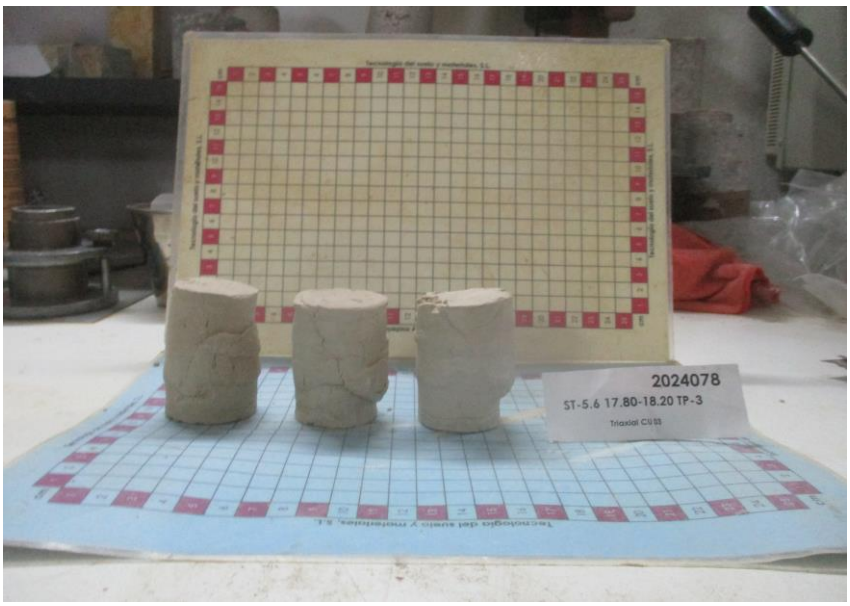
Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-5.6 17.80-18.20 TP-3
Fecha: 22 de febrero de 2022

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial tipo CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial



Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 37.00-37.30 TP-8
Fecha: 15 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de ensayo: Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.
Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
5.13	0.43	259	16	6.00	0.48	358	0
10.87	1.00	392	30	14.27	1.28	621	8
17.67	1.71	484	29	20.95	1.99	690	-5
23.05	2.25	537	22	25.82	2.53	731	-21
29.98	2.96	581	11	32.52	3.25	777	-38
35.48	3.50	607	2	37.38	3.78	806	-49
42.35	4.20	635	-8	43.98	4.48	844	-61
47.62	4.75	649	-15	48.75	5.30	867	-70
54.45	5.47	672	-23	56.95	5.72	909	-83
59.40	6.00	691	-28	62.70	6.28	934	-92
66.17	6.71	712	-35	69.60	6.98	962	-102
71.40	7.25	722	-40	74.80	8.00	983	-109
78.27	7.96	741	-46	81.00	9.01	1007	-117
83.37	8.50	758	-50	86.87	10.03	1019	-125
90.33	9.20	784	-55	94.90	11.04	1061	-135
95.82	9.75	794	-59	100.52	12.06	1076	-142
102.65	10.44	804	-64	105.58	13.07	1087	-148
107.98	11.00	805	-67	107.78	14.09	1098	-150
114.78	11.71	804	-71	117.78	15.10	1123	-161
119.78	12.25	809	-74	124.25	16.12	1135	-168
126.48	12.98	814	-77	129.28	17.13	1141	-172
132.28	13.61	813	-81	135.43	18.15	1155	-178
138.57	14.25	804	-84	140.43	19.16	1141	-182
145.40	14.96	806	-87	141.00	20.18	1138	-182
150.47	15.50	815	-90				
157.43	16.19	824	-93				
162.90	16.75	818	-94				
169.67	17.46	817	-96				
174.50	18.36	813	-97				
181.85	18.75	806	-100				
188.58	19.47	800	-102				
Tensión de rotura, en kg/cm^2			**825**	Tensión de rotura, en kg/cm^2			**1162**

Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

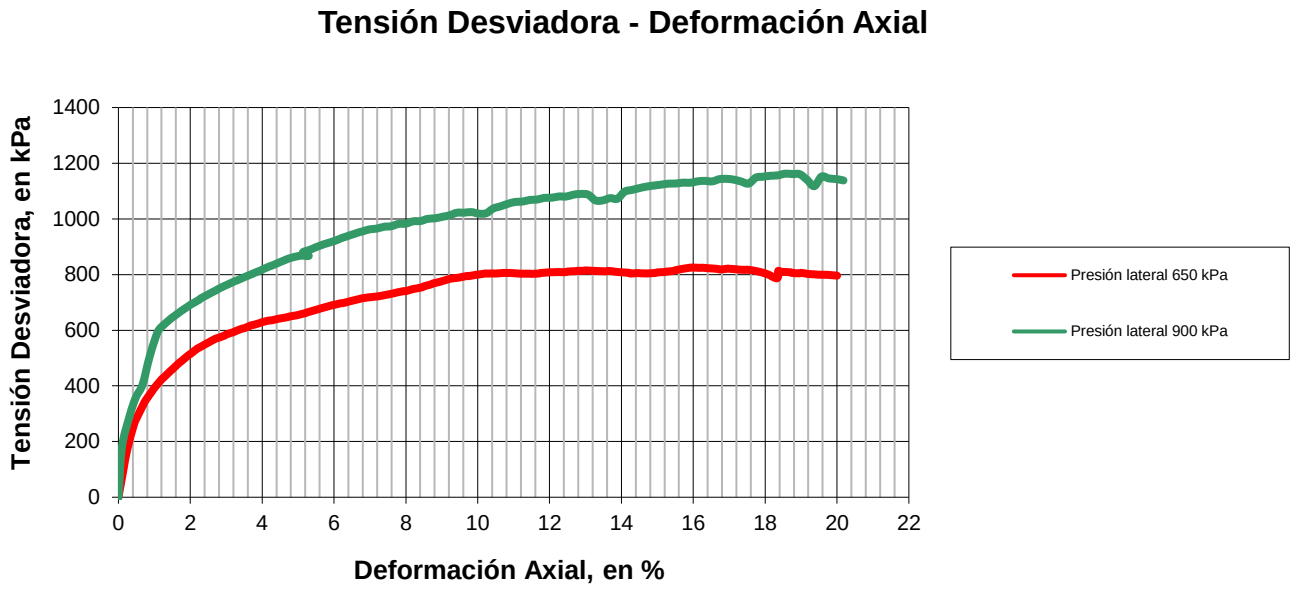
Nº Obra: **2024078**

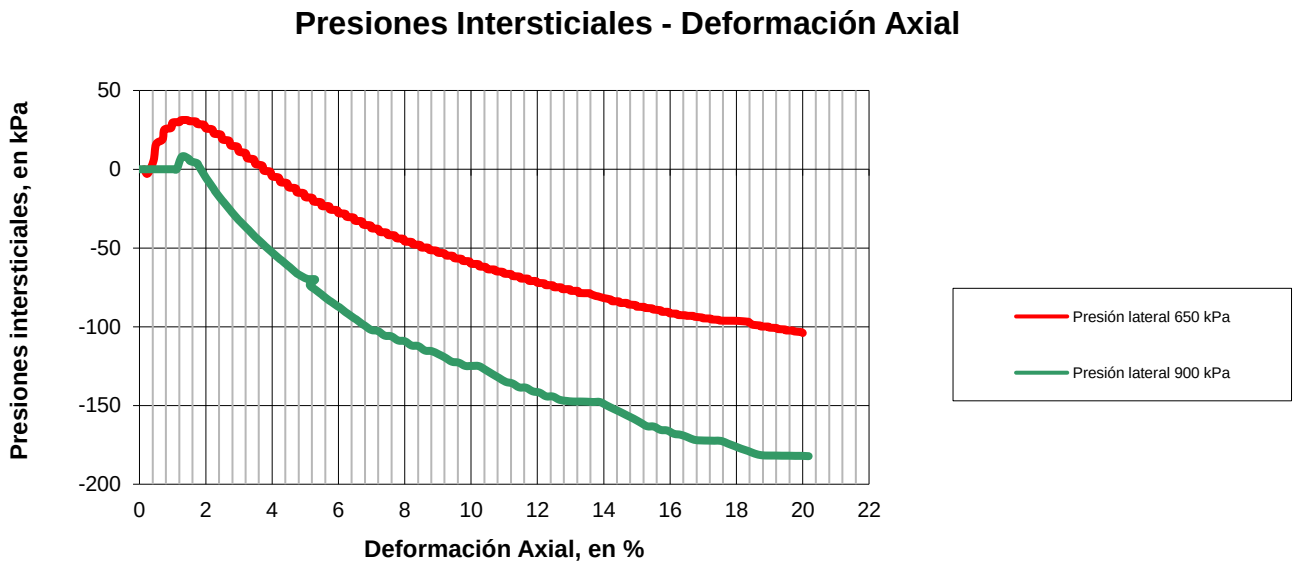
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 37.00-37.30 TP-8
Fecha: 15 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

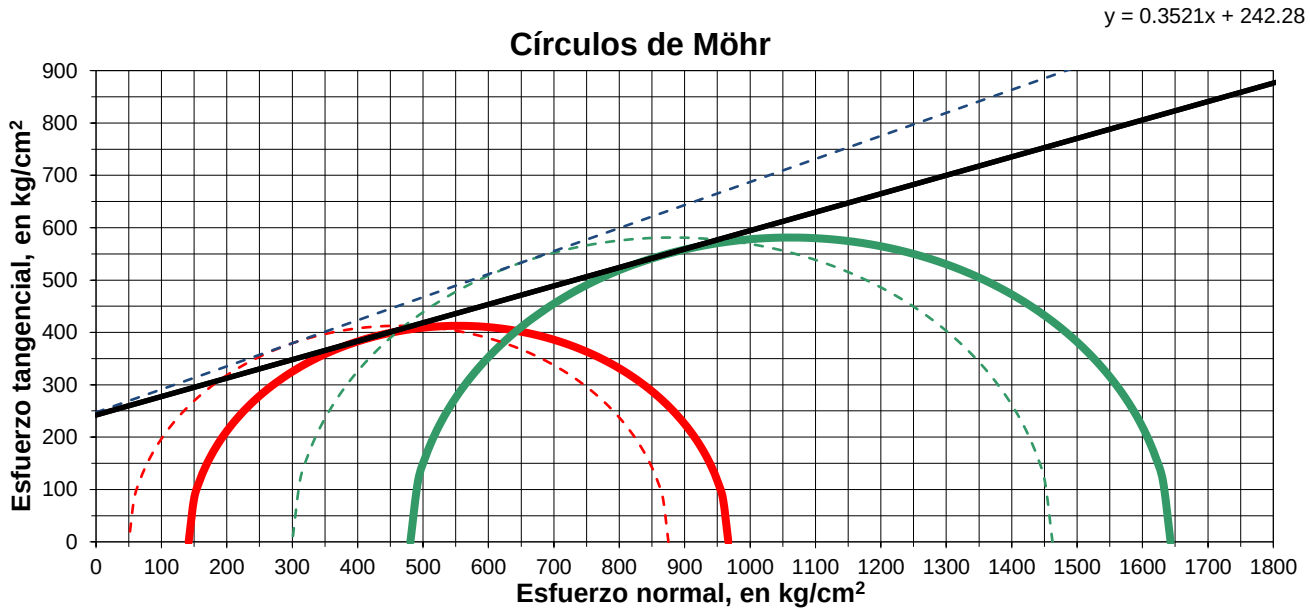
Muestra: ST-3.2 37.00-37.30 TP-8
Fecha: 15 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**		**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650		900
Presión de cola (σ_1), en kPa	600		600
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50**		**300**
Humedad inicial, en %	11.47		11.52
Humedad final, en %	12.60		12.29
Diámetro de la probeta, en cm	3.81		3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62		7.62
Sección, en cm^2	11.40		11.40
Volumen, en cm^3	86.88		86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.748		1.779
Velocidad, en mm/min	0.0762		0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**825**		**1162**
Deformación en la rotura, en %	**15.95**		**18.56**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-92**		**-181**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	141.60		480.60
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	966.80		1643.00
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	554.20		1061.80
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	412.60		581.20
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**19.40**
Cohesión en efectivas, en kPa			**242**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**23.75**
Cohesión en totales, en kPa			**247**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 6.0 kg/cm^2



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 37.00-37.30 TP-8
Fecha: 15 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: No hay muestra suficiente para ensayar tres probetas y se ensayan dos a petición del cliente.
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 33.30-33.60 TP-9
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Tipo de muestra: Inalterada

DATOS DEL ENSAYO

Presión lateral 650 kPa				Presión lateral 750 kPa				Presión lateral 900 kPa			
Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial	Tiempo	Deformación	Tensión	P. Intersticial
min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa	min.	%	kPa	kPa
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
6.00	0.50	110	-4	6.00	0.54	133	-4	6.00	0.59	140	17
14.23	1.36	169	-13	13.68	1.32	188	-11	12.20	1.22	273	7
21.25	2.05	203	-20	20.32	2.03	238	-17	19.05	1.94	347	-3
27.08	2.60	230	-26	25.28	2.57	277	-71	24.28	2.47	387	-13
33.88	3.31	263	-33	31.92	3.29	334	-78	31.22	3.16	425	-23
38.88	3.85	284	-38	36.48	3.82	373	-83	36.65	3.72	451	-33
45.62	4.55	308	-45	42.98	4.54	426	-91	43.48	4.44	482	-43
50.88	5.10	322	-50	48.48	5.07	469	-100	48.55	4.97	502	-53
57.90	5.81	335	-57	55.63	5.77	519	-110	55.40	5.67	531	-63
63.40	6.35	347	-62	61.23	6.32	552	-120	60.53	6.22	553	-79
70.50	7.07	369	-68	68.13	7.02	589	-131	67.17	6.94	588	-120
75.73	7.60	382	-72	73.40	7.57	614	-138	72.37	7.47	615	-160
82.50	8.32	401	-77	80.07	8.28	643	-148	79.20	8.18	654	-177
87.90	8.85	416	-82	84.90	8.82	661	-155	84.40	8.72	683	-187
95.17	9.58	437	-87	91.33	9.53	688	-164	91.37	9.43	714	-198
100.22	10.10	451	-90	96.12	10.07	706	-171	97.05	9.97	739	-208
106.95	10.81	474	-97	102.72	10.77	728	-179	103.72	10.66	769	-219
112.15	11.35	487	-100	107.82	11.32	744	-185	108.98	11.22	790	-229
118.85	12.06	503	-104	114.58	12.02	761	-193	115.28	11.95	833	-240
124.32	12.62	515	-108	120.15	12.57	772	-199	120.65	12.47	849	-250
129.05	15.36	511	-111	127.18	13.27	783	-206	127.48	13.19	877	-261
136.00	13.85	542	-116	132.47	13.82	789	-212	132.50	13.72	895	-295
143.20	14.60	558	-125	139.50	14.57	798	-218	139.27	14.44	917	-346
147.63	15.07	567	-129	146.07	15.29	807	-225	144.40	14.97	934	-361
153.67	15.85	566	-130	150.93	15.82	816	-229	151.53	15.72	950	-364
158.33	16.46	583	-133	157.37	16.51	824	-234	158.07	16.38	954	-366
166.70	17.07	602	-142	162.53	17.07	833	-239	163.90	16.97	951	-365
172.23	17.68	609	-145	169.23	17.77	837	-244	170.82	17.68	965	-365
176.55	18.29	616	-142	174.65	18.32	840	-248	175.92	18.22	974	-366
176.82	18.90	586	-142	181.68	19.01	841	-254	183.18	18.98	987	-368
184.85	19.51	628	-140	187.38	19.57	838	-258	190.08	19.68	996	-371
Tensión de rotura, en kPa			**636**	**Tensión de rotura, en kPa**			**844**	**Tensión de rotura, en kPa**			**1002**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

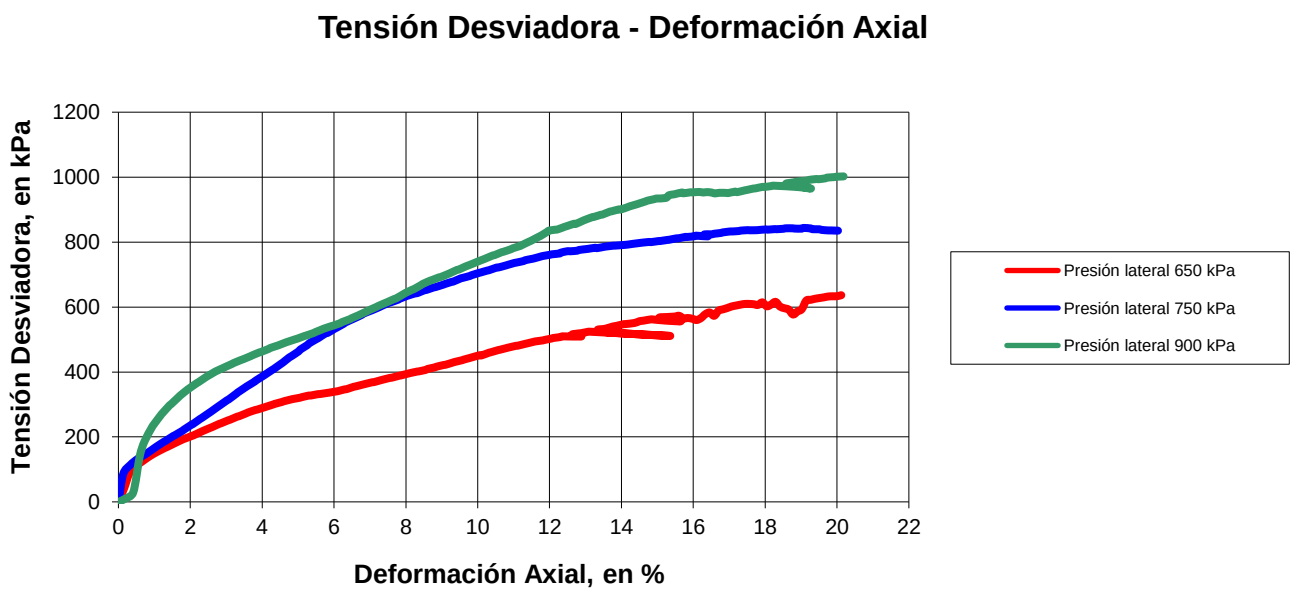
Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

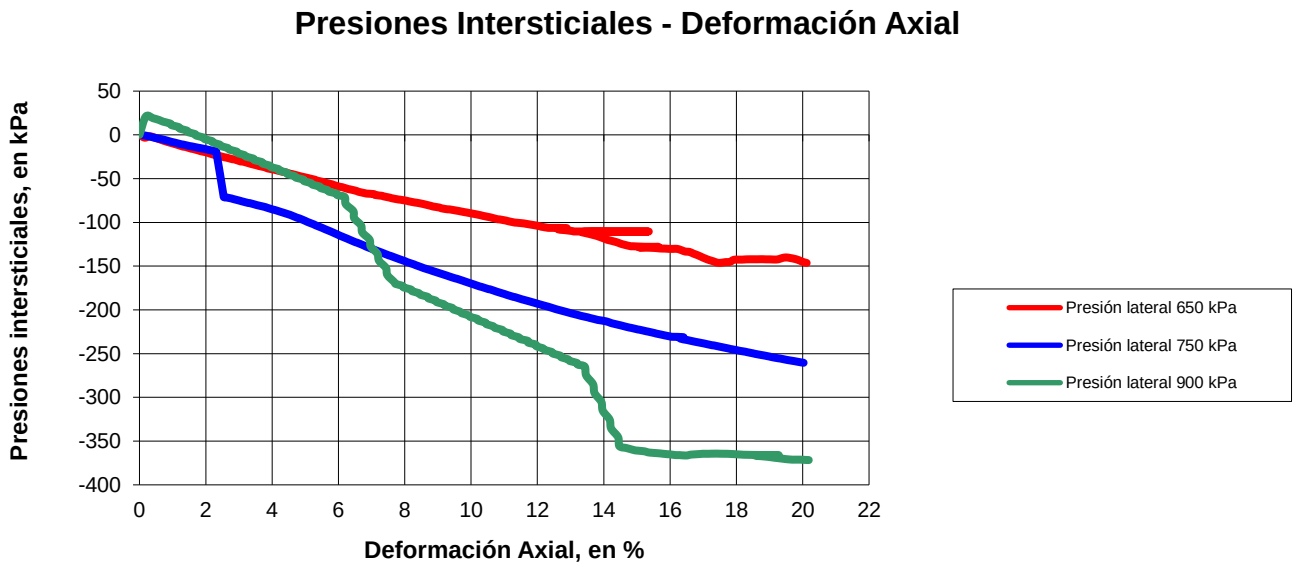
Muestra: ST-6.1 33.30-33.60 TP-9
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.





Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 33.30-33.60 TP-9
Fecha: 20 de febrero de 2024

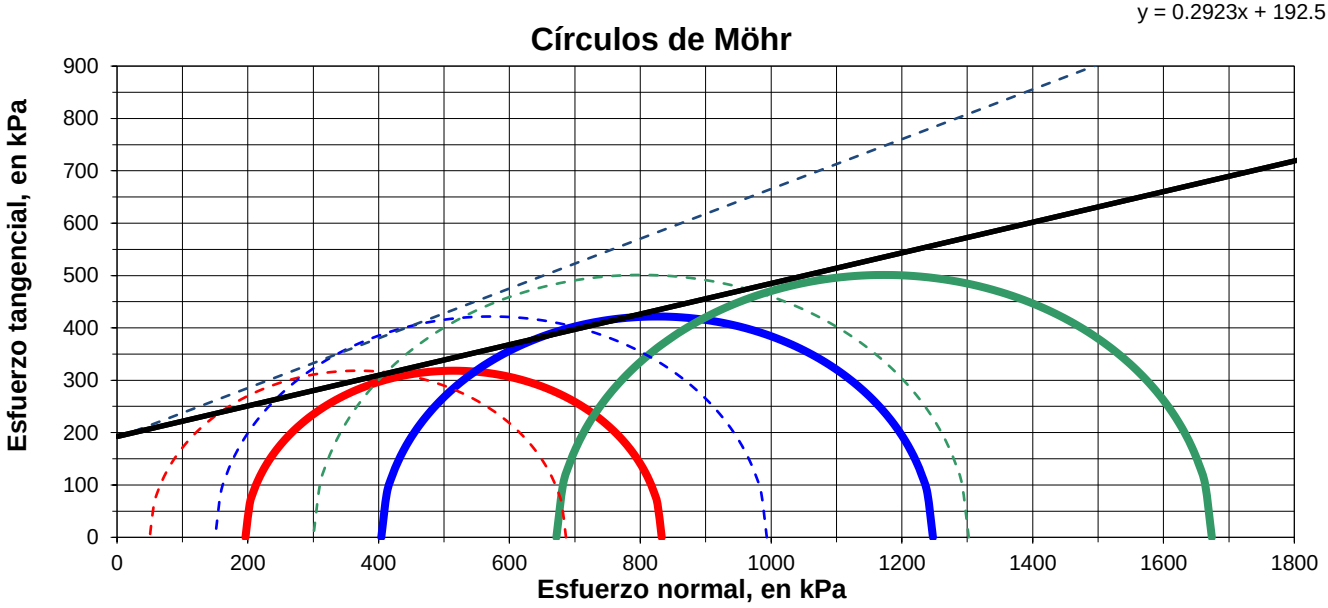
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Número de probeta	**I**	**II**	**III**
Presiones laterales de confinamiento (σ_{3*}), en kPa	650.0	750.0	900.0
Presión de cola (σ_1), en kPa	600.0	600.0	600.0
Presión lateral real (σ_3), en kPa	**50.0**	**150.0**	**300.0**
Humedad inicial, en %	16.06	16.23	16.24
Humedad final, en %	18.26	17.93	17.44
Diámetro de la probeta, en cm	3.81	3.81	3.81
Altura de la probeta, en cm	7.62	7.62	7.62
Sección, en cm^2	11.40	11.40	11.40
Volumen, en cm^3	86.88	86.88	86.88
Densidad seca, en g/cm^3	1.728	1.727	1.727
Velocidad, en mm/min	0.0762	0.0762	0.0762
Tensión de rotura (σ_1-σ_3), en kPa	**636**	**844**	**1002**
Deformación en la rotura, en %	**20.12**	**19.07**	**20.18**
Presión Intersticial en la rotura (μ), en kPa	**-146**	**-254**	**-372**
Presión externa efectiva (σ'_3), en kPa	196	404	672
Presión lateral efectiva (σ'_1), en kPa	833	1248	1674
Centro del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 + \sigma'_3$)/2, en kPa	515	826	1173
Radio del Círculo de Möhr en efectivas ($\sigma'_1 - \sigma'_3$)/2, en kPa	318	422	501
Ángulo de rozamiento interno en efectivas, en º			**16.30**
Cohesión en efectivas, en kPa			**192**
Ángulo de rozamiento interno en totales, en º			**25.42**
Cohesión en totales, en kPa			**190**

* Las presiones totales y efectivas se dibujan una vez descontada la presión de cola de 6.0 kg/cm^2

y = 0.2923x + 192.5



Presiones efectivas ------- **Presiones totales** *El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALC**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 33.30-33.60 TP-9
Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.

Ensayo de compresión triaxial consolidados en suelos saturados en agua, según UNE-EN ISO 17892-9
Triaxial CU: Consolidado y no drenado con medida de las presiones intersticiales.

Detalle de las probetas antes de ser sometidas al ensayo triaxial

Detalle de las probetas después de ser sometidas al ensayo triaxial

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato TXC-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 52.00-52.30 TP-9
Fecha: 16 de febrero de 2024

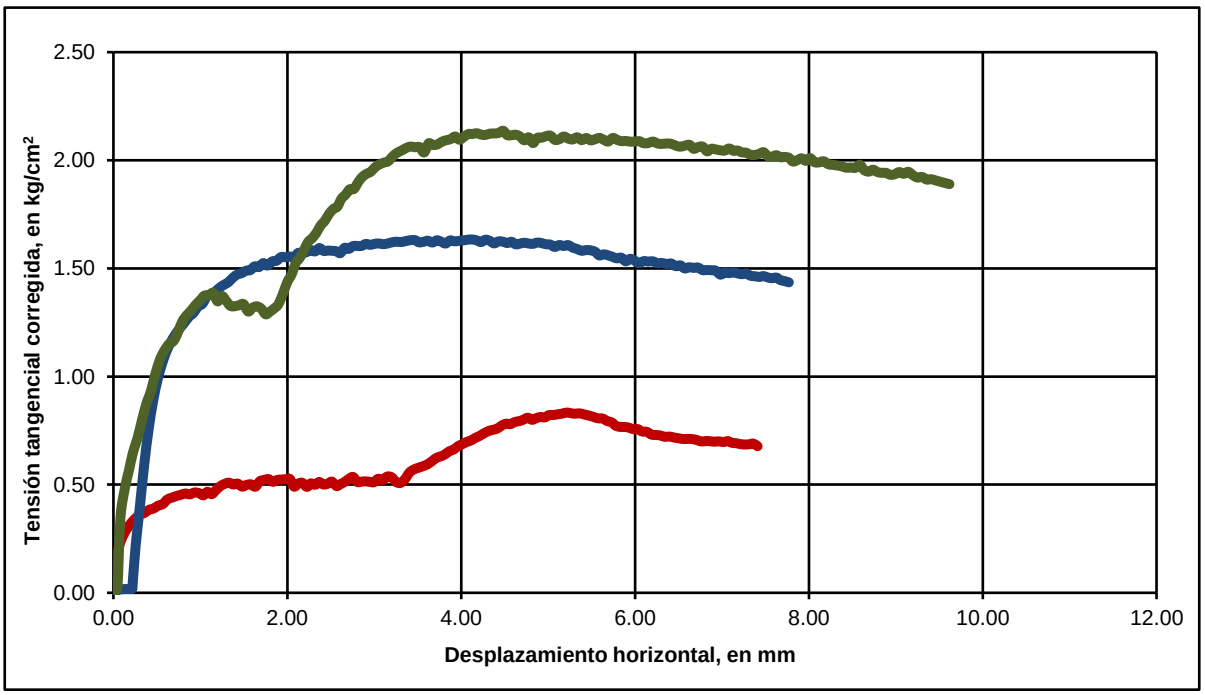
C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada **Velocidad de rotura, en mm/min:** 0.050
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y drenado (CD)

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	14.0	13.9	14.2
Humedad final, en %	23.5	19.5	17.2
Densidad húmeda, en g/cm^3	2.092	2.076	2.047
Densidad seca, en g/cm^3	1.694	1.737	1.746
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**5.22**	**4.13**	**4.48**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.15	2.23	3.39
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	0.83	1.63	2.14
Tensiones normales corregidas, en kPa	**113**	**219**	**332**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**82**	**160**	**210**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**30.20**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.22**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

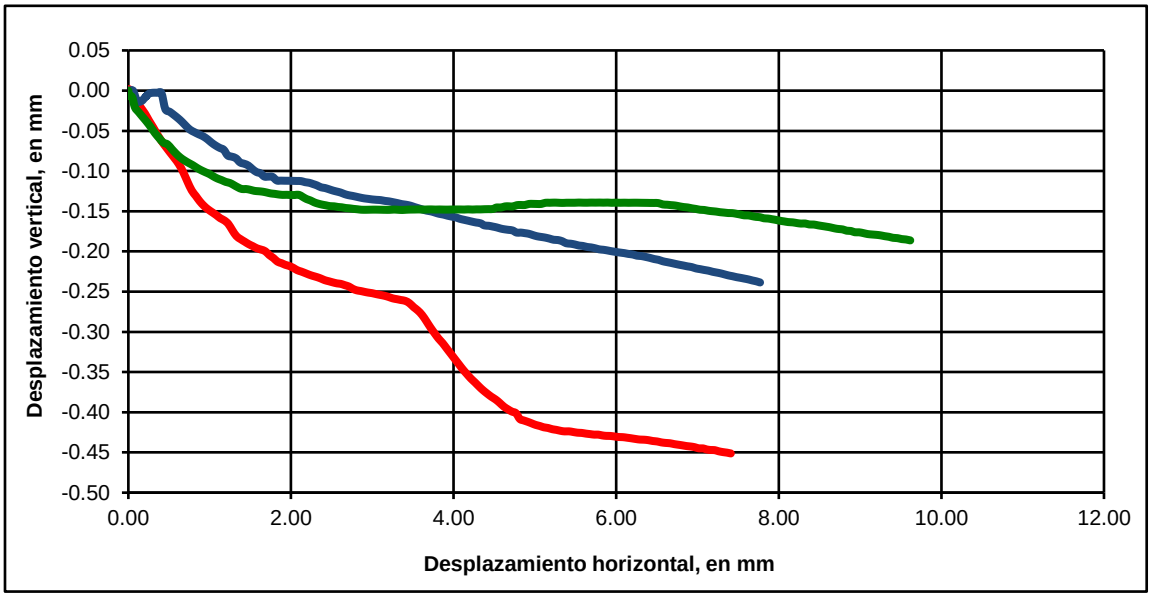
Muestra: ST-3.2 52.00-52.30 TP-9
Fecha: 16 de febrero de 2024

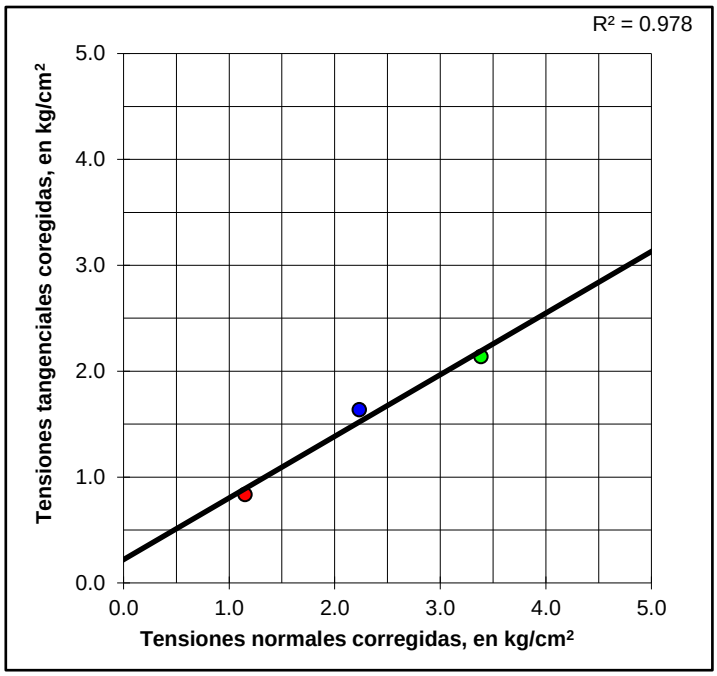
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

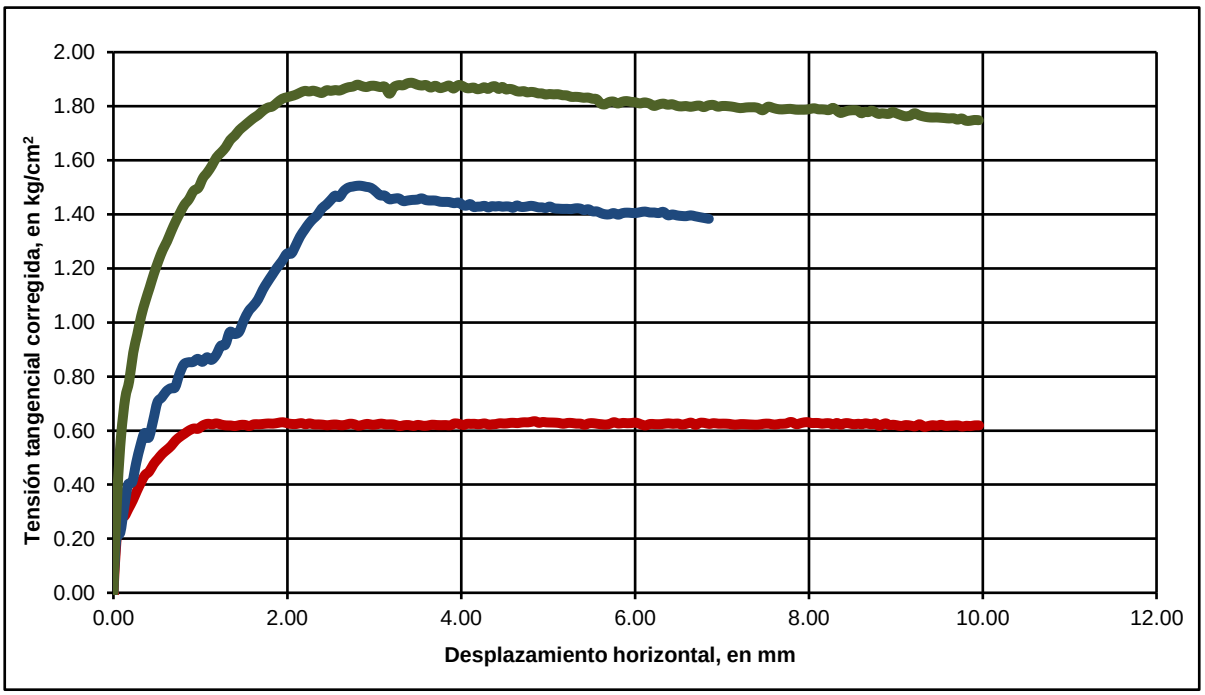
Muestra: ST-6.1 26.00-26.40 TP-7
Fecha: 7 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada **Velocidad de rotura, en mm/min:** 0.050
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y drenado (CD)

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	19.9	19.4	19.9
Humedad final, en %	23.9	23.5	23.3
Densidad húmeda, en g/cm^3	1.971	1.973	1.985
Densidad seca, en g/cm^3	1.590	1.597	1.610
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**4.85**	**2.80**	**3.44**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.14	2.15	3.29
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	0.63	1.51	1.89
Tensiones normales corregidas, en kPa	**112**	**211**	**322**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**62**	**148**	**185**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**30.03**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.07**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

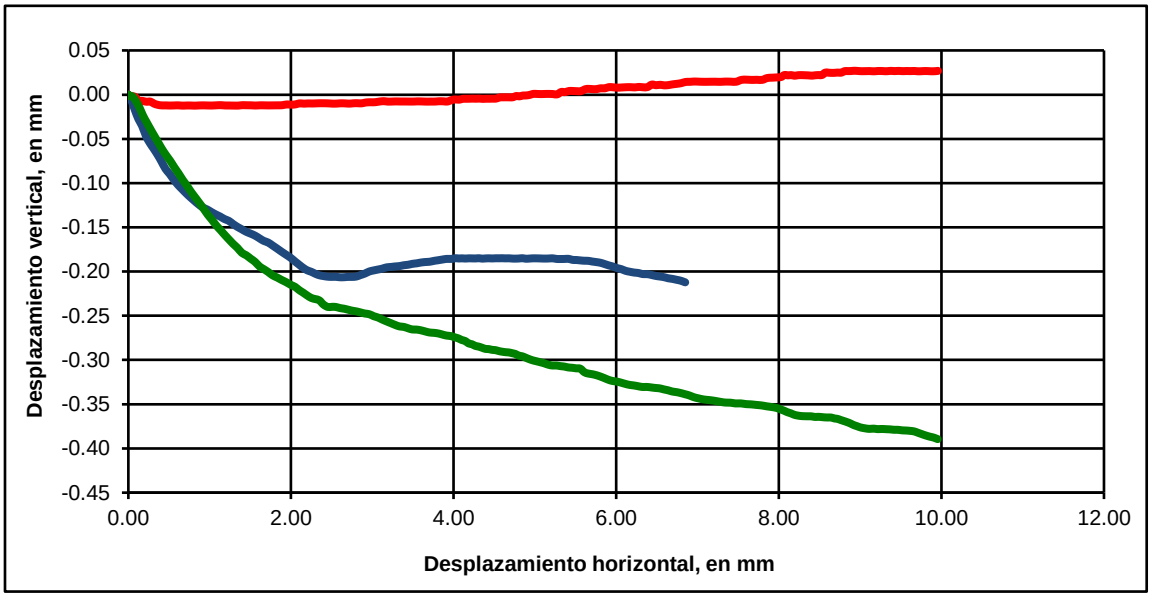
Muestra: ST-6.1 26.00-26.40 TP-7
Fecha: 7 de febrero de 2024

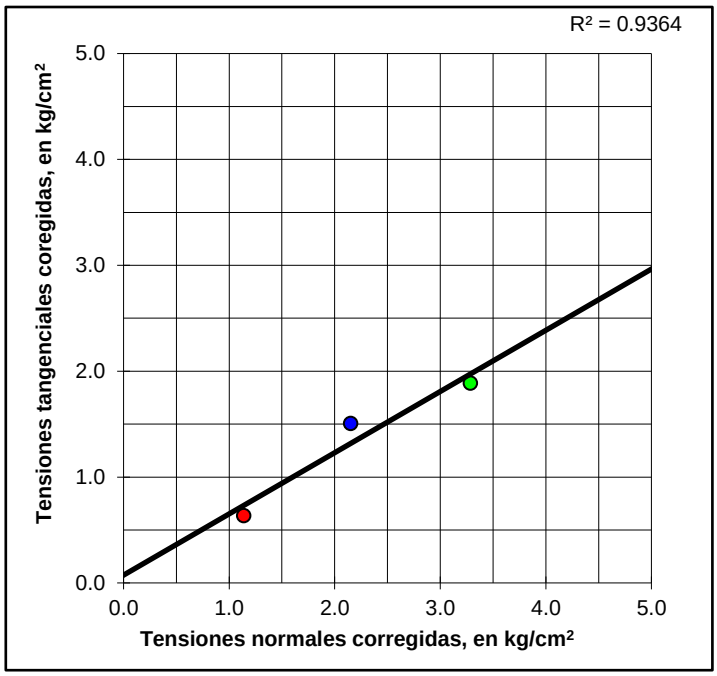
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

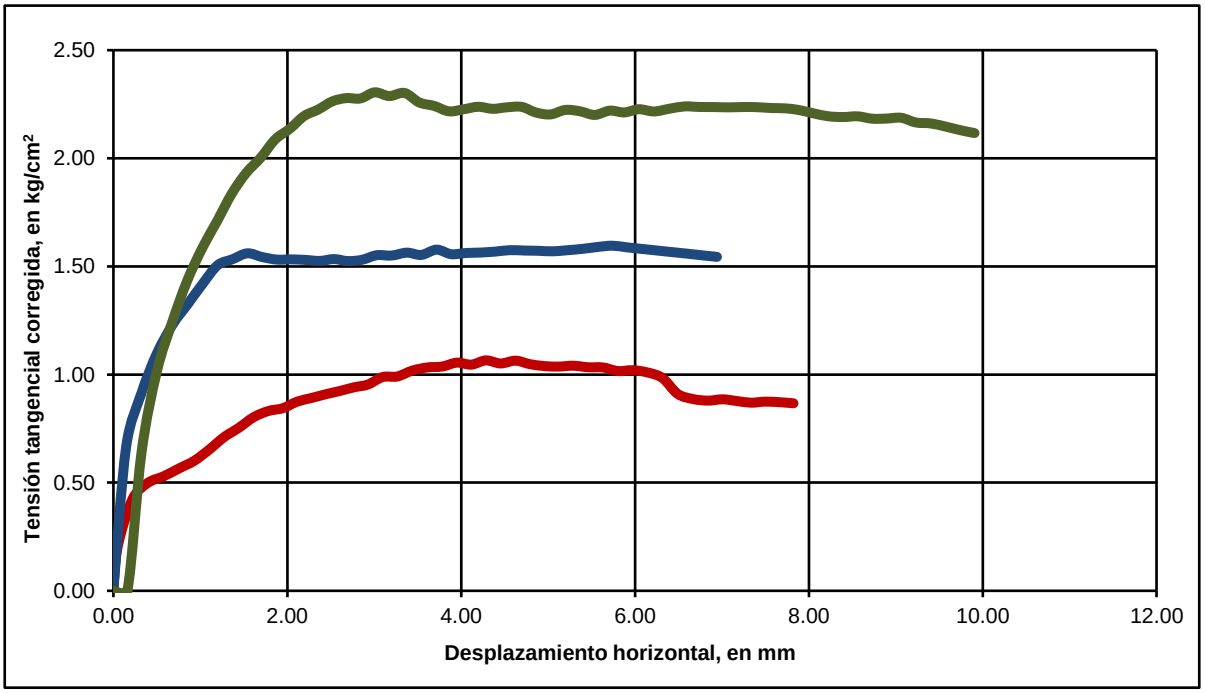
Muestra: ST-6.1 14.80-15.10 TP-3
Fecha: 5 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

Tipo de muestra: Inalterada **Velocidad de rotura, en mm/min:** 0.500
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y no drenado (CU)

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**1.00**	**2.00**	**3.00**
Humedad inicial, en %	17.3	17.6	17.2
Humedad final, en %	24.2	23.3	21.2
Densidad húmeda, en g/cm^3	2.018	2.041	1.945
Densidad seca, en g/cm^3	1.625	1.656	1.605
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**4.29**	**5.74**	**3.01**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.12	2.34	3.25
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	1.07	1.60	2.30
Tensiones normales corregidas, en kPa	**110**	**230**	**319**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**104**	**156**	**226**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**29.89**
Cohesión, en kg/cm^2			**0.37**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

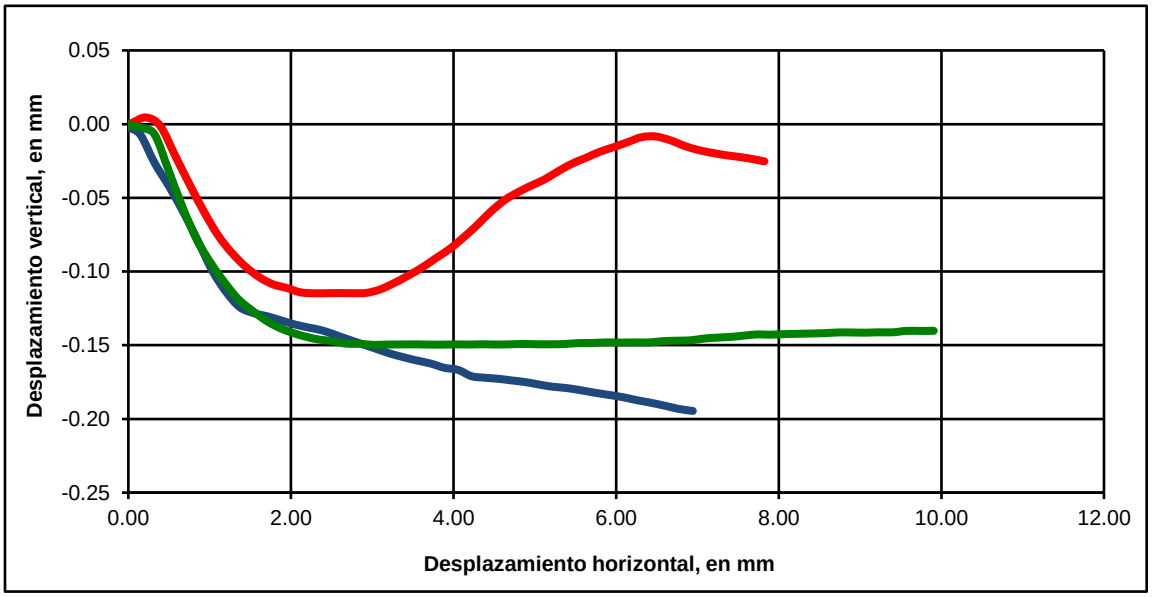
Muestra: ST-6.1 14.80-15.10 TP-3
Fecha: 5 de febrero de 2024

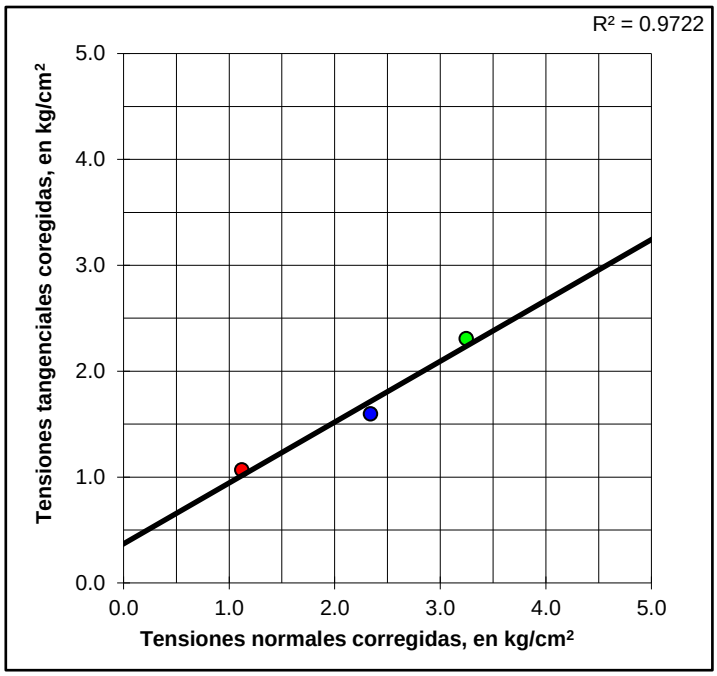
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS: UNE 103-401-98

REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 23.80-24.15 TP-5
Fecha: 13 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

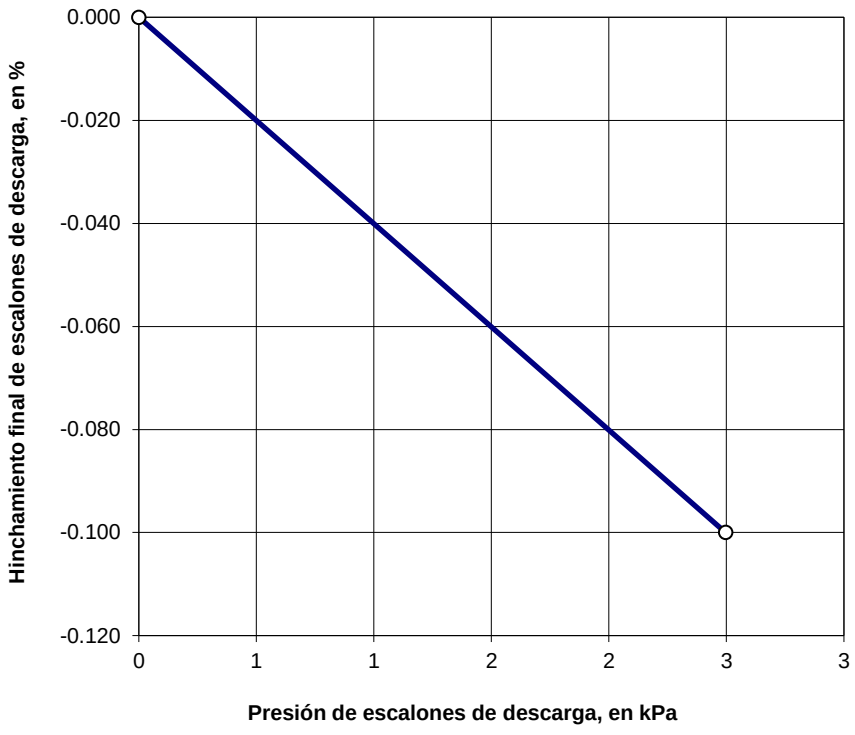
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	20.9
Humedad final, en %	23.3
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.485

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.0
Presión de hinchamiento, en kPa	**0**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
0	0.000
2	-0.100



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: La muestra colapsa en lugar de hinchar al inundar la célula de agua bajo una presión de 2 kPa.

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 11.45-11.80 TP-2
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

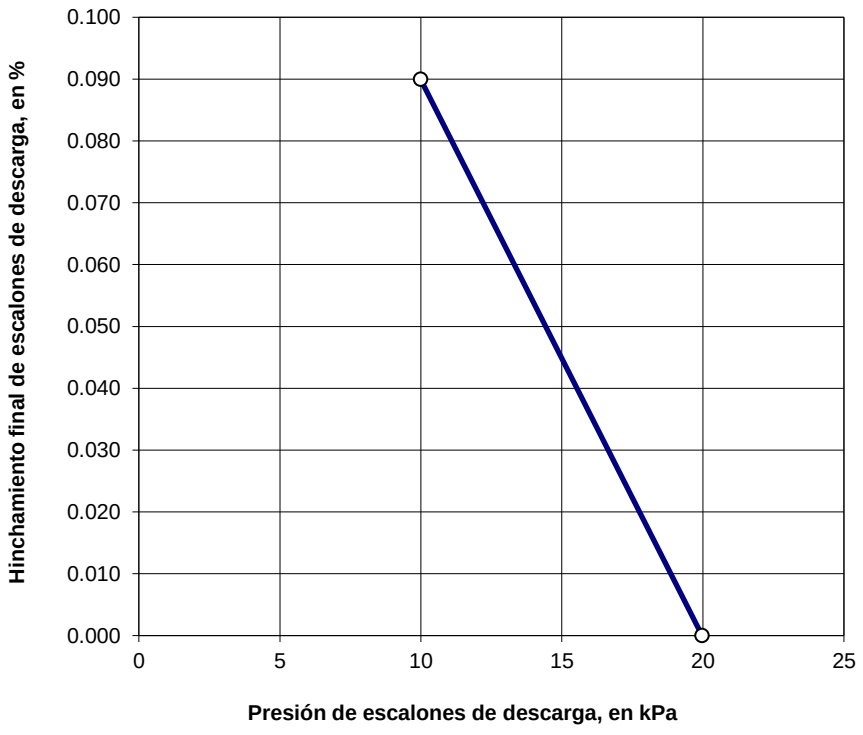
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	20.5
Humedad final, en %	20.9
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.522

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.2
Presión de hinchamiento, en kPa	**20**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
20	0.000
10	0.090



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 42.15-42.40 TP-12
Fecha: 14 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO: UNE 103 602:96

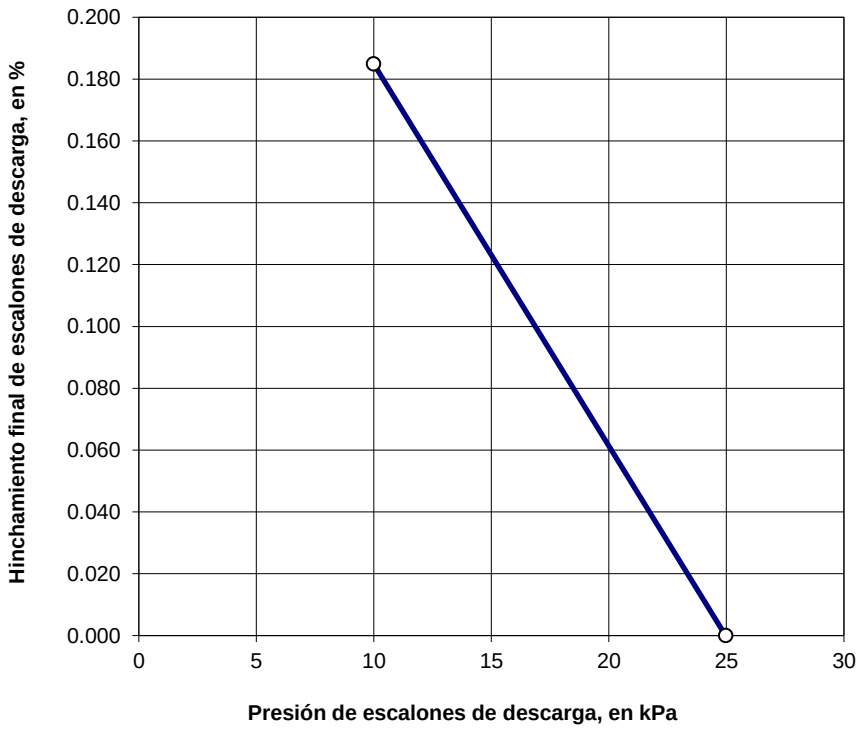
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	15.3
Humedad final, en %	22.5
Densidad aparente seca, en g/cm^3	1.612

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento, en kg/cm^2	0.3
Presión de hinchamiento, en kPa	**25**

Presión en kPa	Hinchamiento en %
25	0.000
10	0.185



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GPH-02/01

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 37.00-37.30 TP-8
Fecha: 8 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

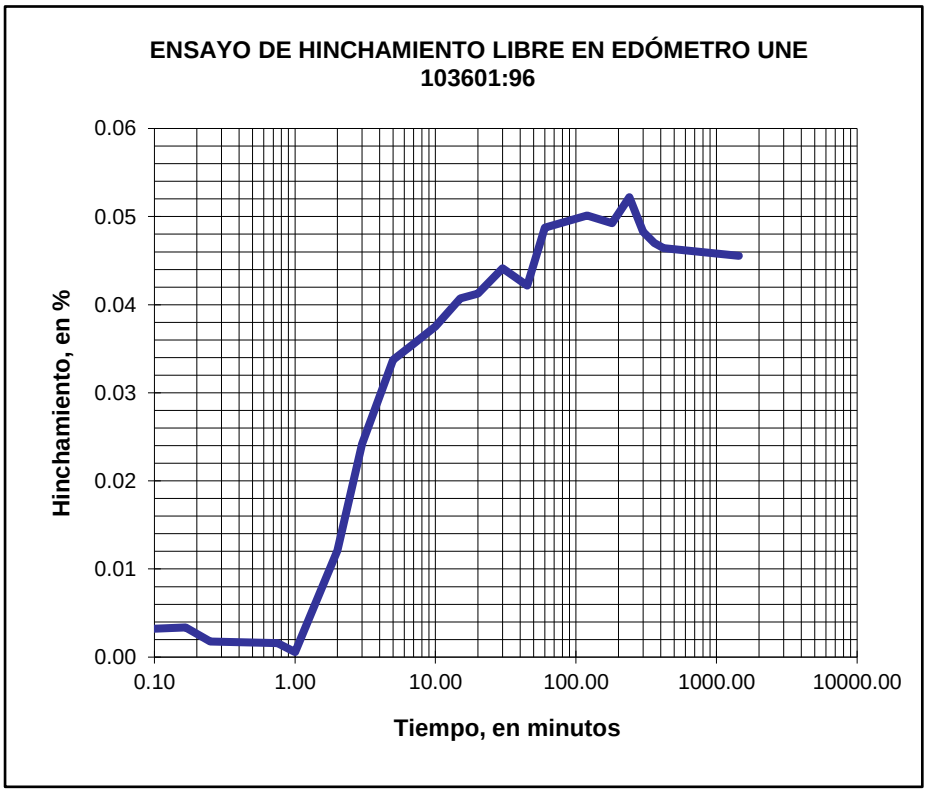
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	12.3	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	14.1	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.716	Altura final de la probeta, en mm	20.01

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.01
Hinchamiento libre, en %	**0.05**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.00
0.75	0.00
1.00	0.00
2	0.01
3	0.02
5	0.03
7	0.04
10	0.04
15	0.04
20	0.04
30	0.04
45	0.04
60	0.05
120	0.05
240	0.05
360	0.05
420	0.05
1440	0.05



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 14.80-15.10 TP-2
Fecha: 8 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

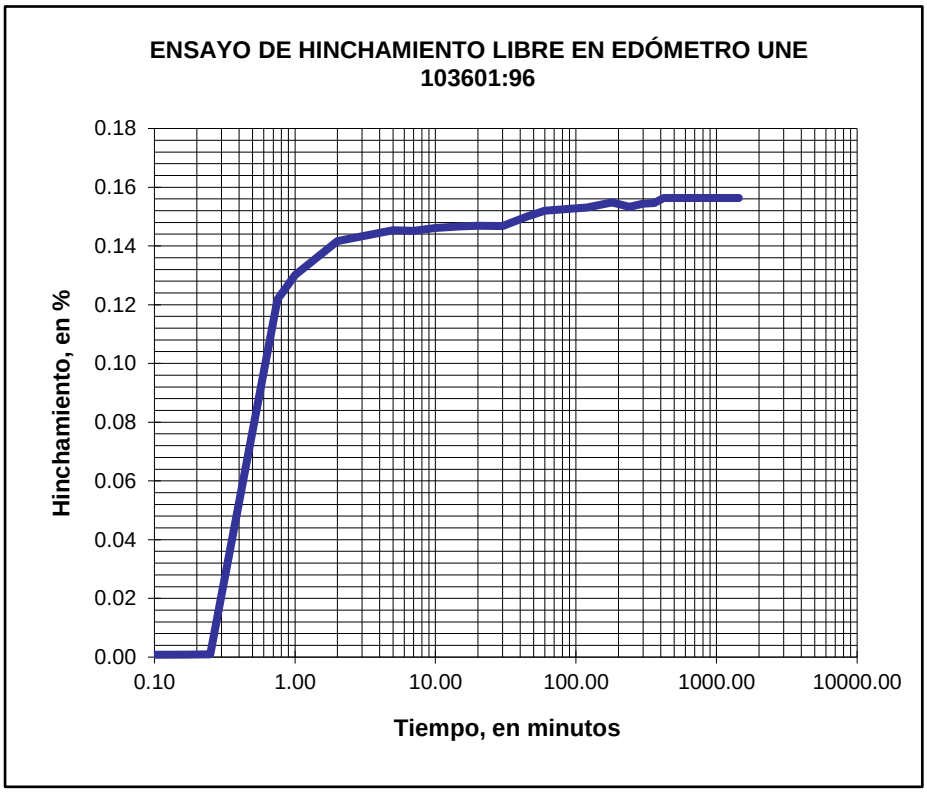
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	17.9	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	23.4	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.473	Altura final de la probeta, en mm	20.03

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.03
Hinchamiento libre, en %	**0.16**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.00
0.75	0.12
1.00	0.13
2	0.14
3	0.14
5	0.15
7	0.15
10	0.15
15	0.15
20	0.15
30	0.15
45	0.15
60	0.15
120	0.15
240	0.15
360	0.15
420	0.16
1440	0.16



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GI**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS
Muestra: ST-6.1 11.45-11.980 TP-2
Fecha: 8 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

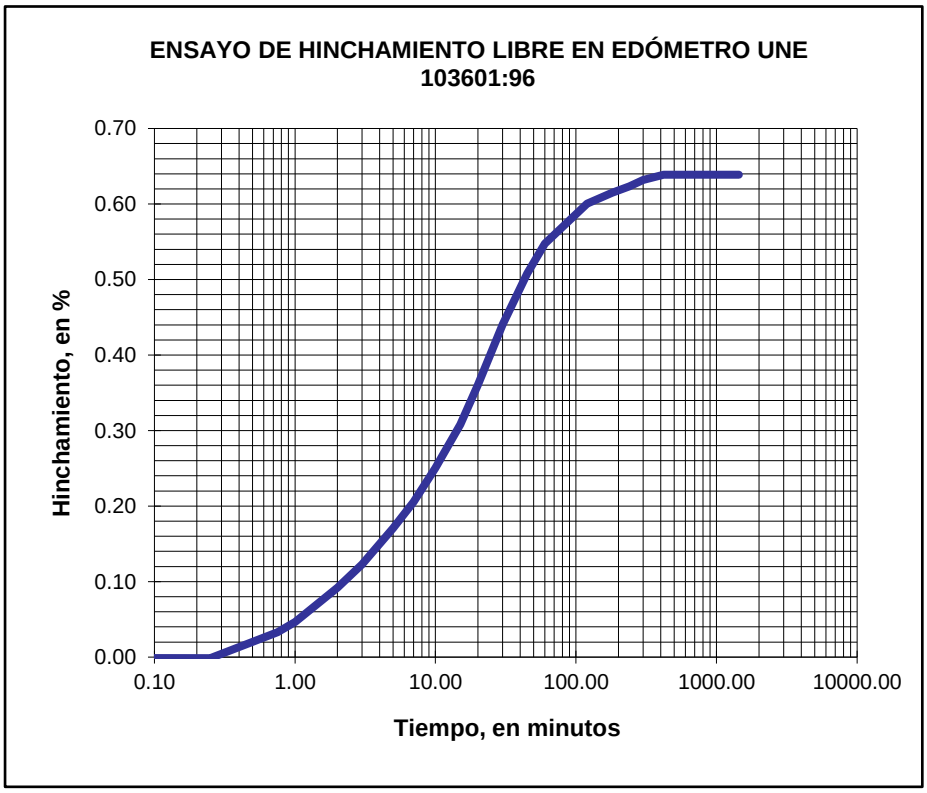
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	20.6	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	21.0	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.544	Altura final de la probeta, en mm	20.13

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.13
Hinchamiento libre, en %	**0.64**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.00
0.75	0.03
1.00	0.05
2	0.09
3	0.12
5	0.17
7	0.21
10	0.25
15	0.31
20	0.36
30	0.44
45	0.51
60	0.55
120	0.60
240	0.62
360	0.64
420	0.64
1440	0.64



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GHL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 25.00-25.30 TP-5

Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

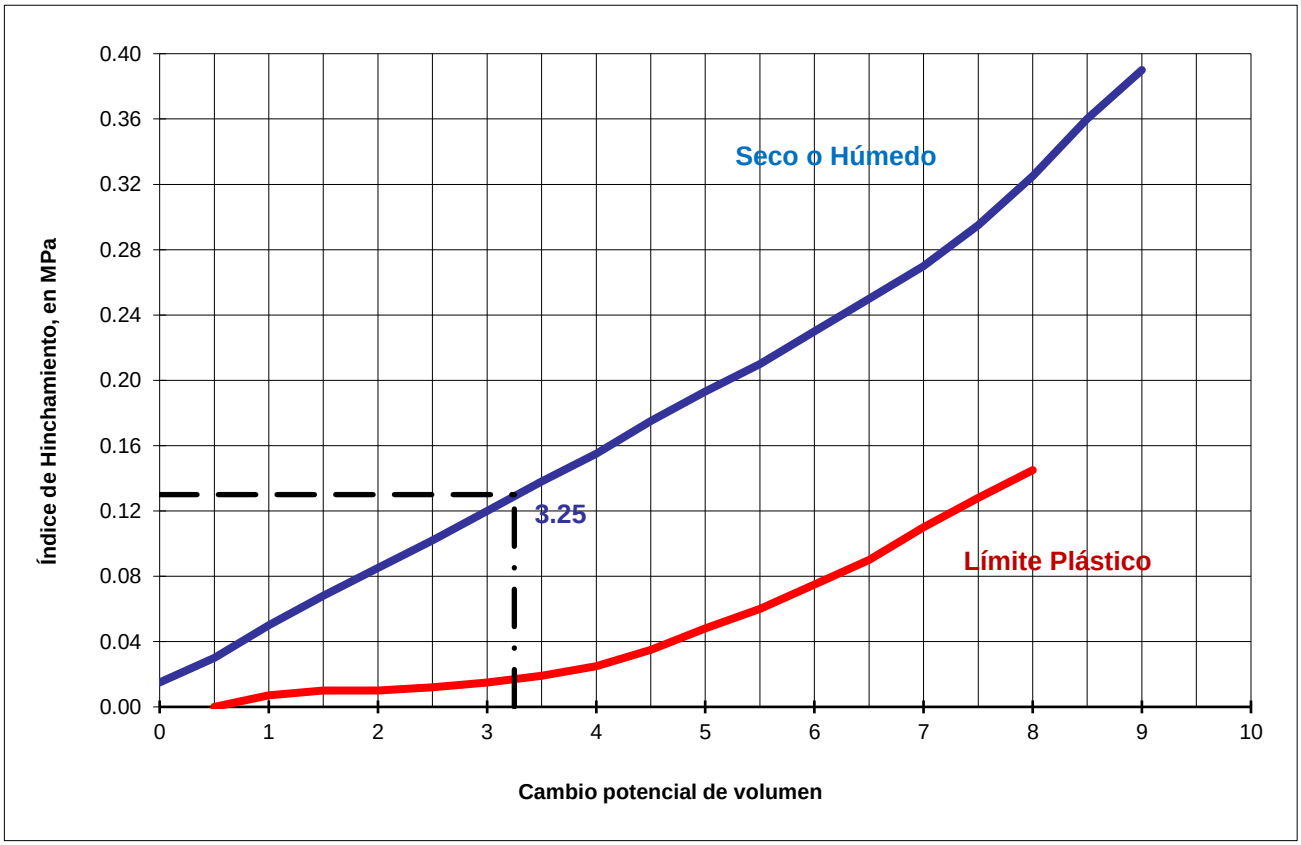
Humedad inicial, en %: 2.6 **Humedad final, en %:** 22.2 **Densidad seca, en g/cm³:** 1.693

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.13**

Cambio potencial de volumen: **3.25**

Clasificación: ☐ (0-2 no crítico) ☒ (2-4 marginal) ☐ (4-6 crítico) ☐ (>6 muy crítico)



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 17.80-18.20 TP-3

Fecha: 19 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

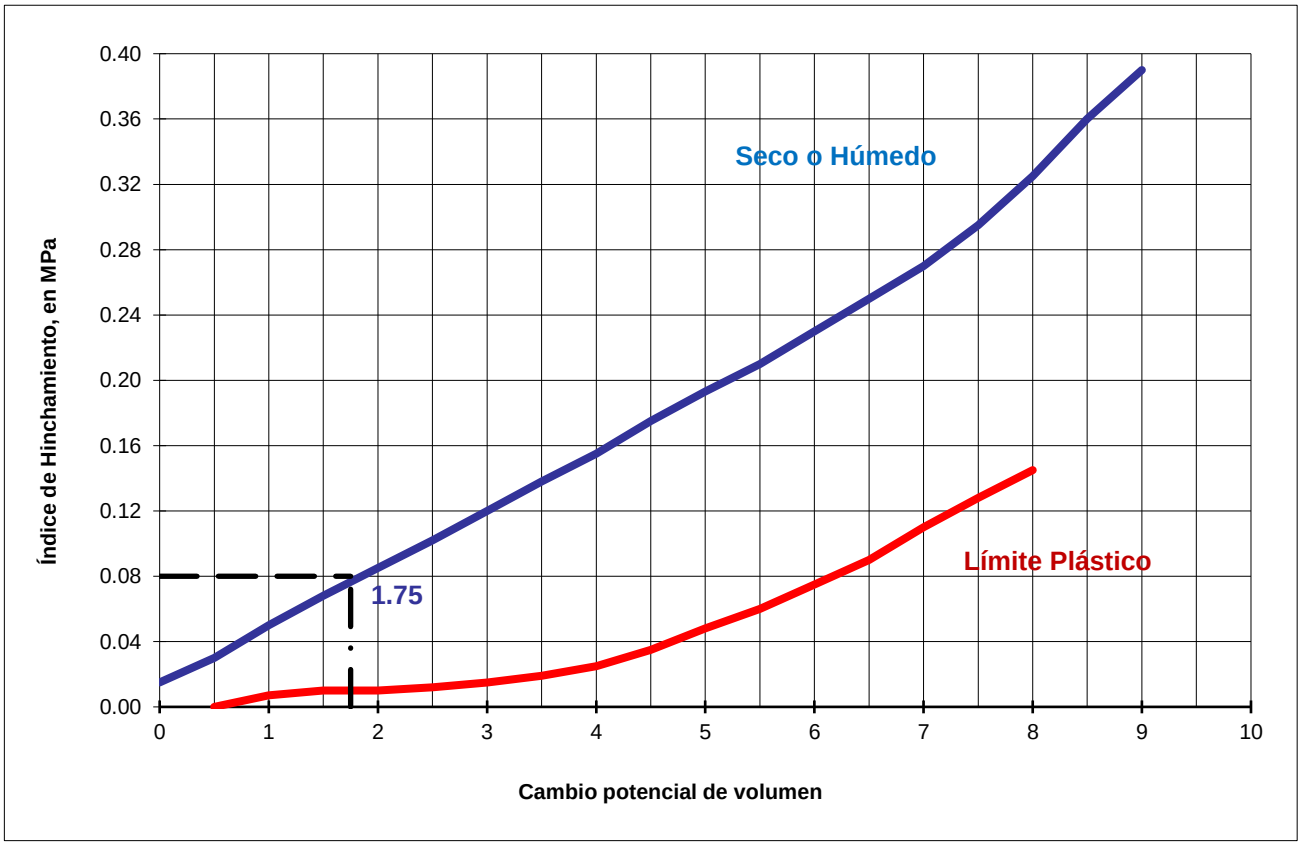
Humedad inicial, en %: 3.4 **Humedad final, en %:** 29.6 **Densidad seca, en g/cm³:** 1.515

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.08**

Cambio potencial de volumen: **1.75**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-G**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 30.00-30.30 TP-8

Fecha: 20 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103 600:96

Datos generales del ensayo:

Condiciones de fabricación de la probeta: Suelo seco, 3 capas / 7 golpes por capa

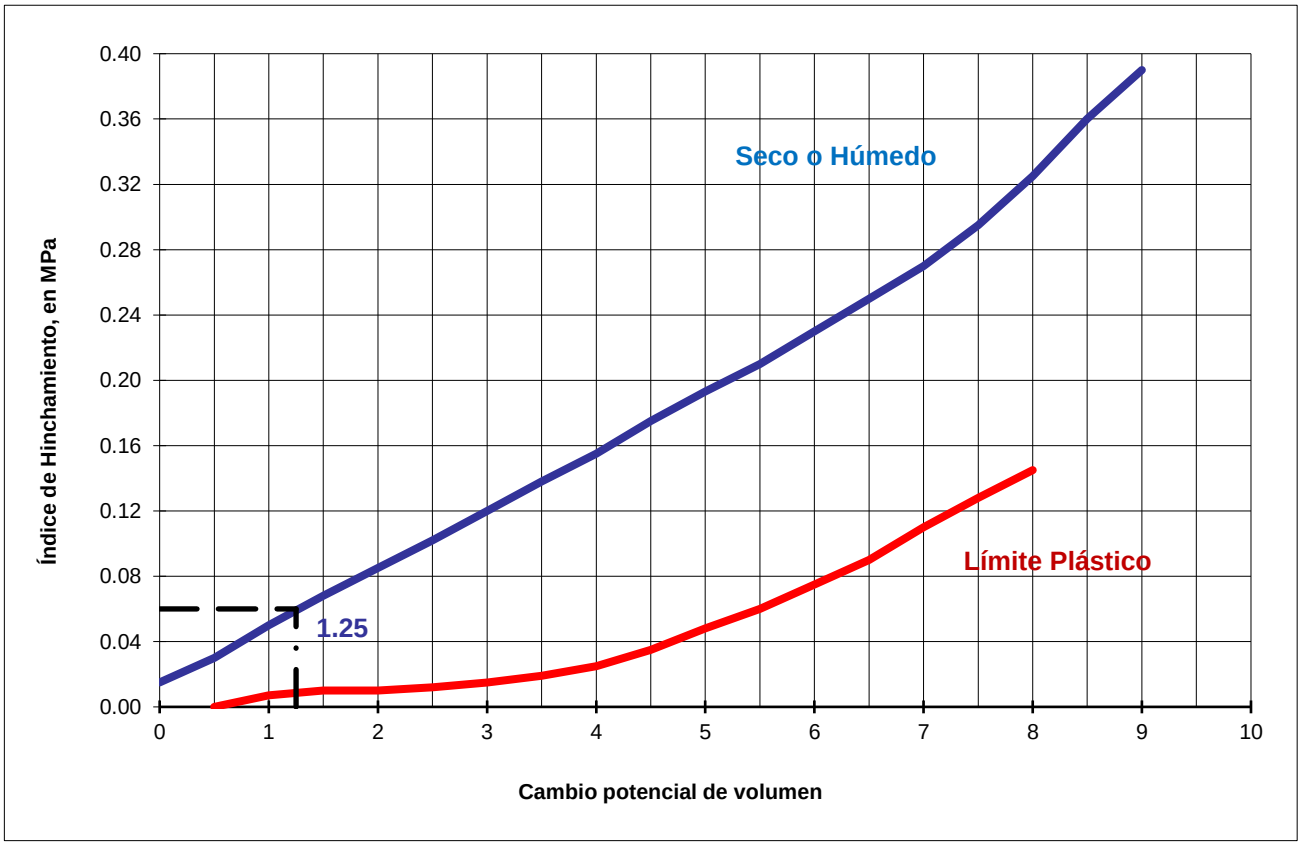
Humedad inicial, en %: 1.7 **Humedad final, en %:** 23.9 **Densidad seca, en g/cm³:** 1.636

Resultados del ensayo:

Índice de hinchamiento, en MPa: **0.06**

Cambio potencial de volumen: **1.25**

Clasificación: [X] (0-2 no crítico) [ ] (2-4 marginal) [ ] (4-6 crítico) [ ] (>6 muy crítico)



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GEL-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBE**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 37.00-37.30 TP-8
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas, Feldespato potásico, Yeso y Calcita.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**	**(%) Yeso**	**(%) Calcita**
ST-3.2 37.00-37.30 TP-8	44	18	17	19	1	1

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBE**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 37.00-37.30 TP-8
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

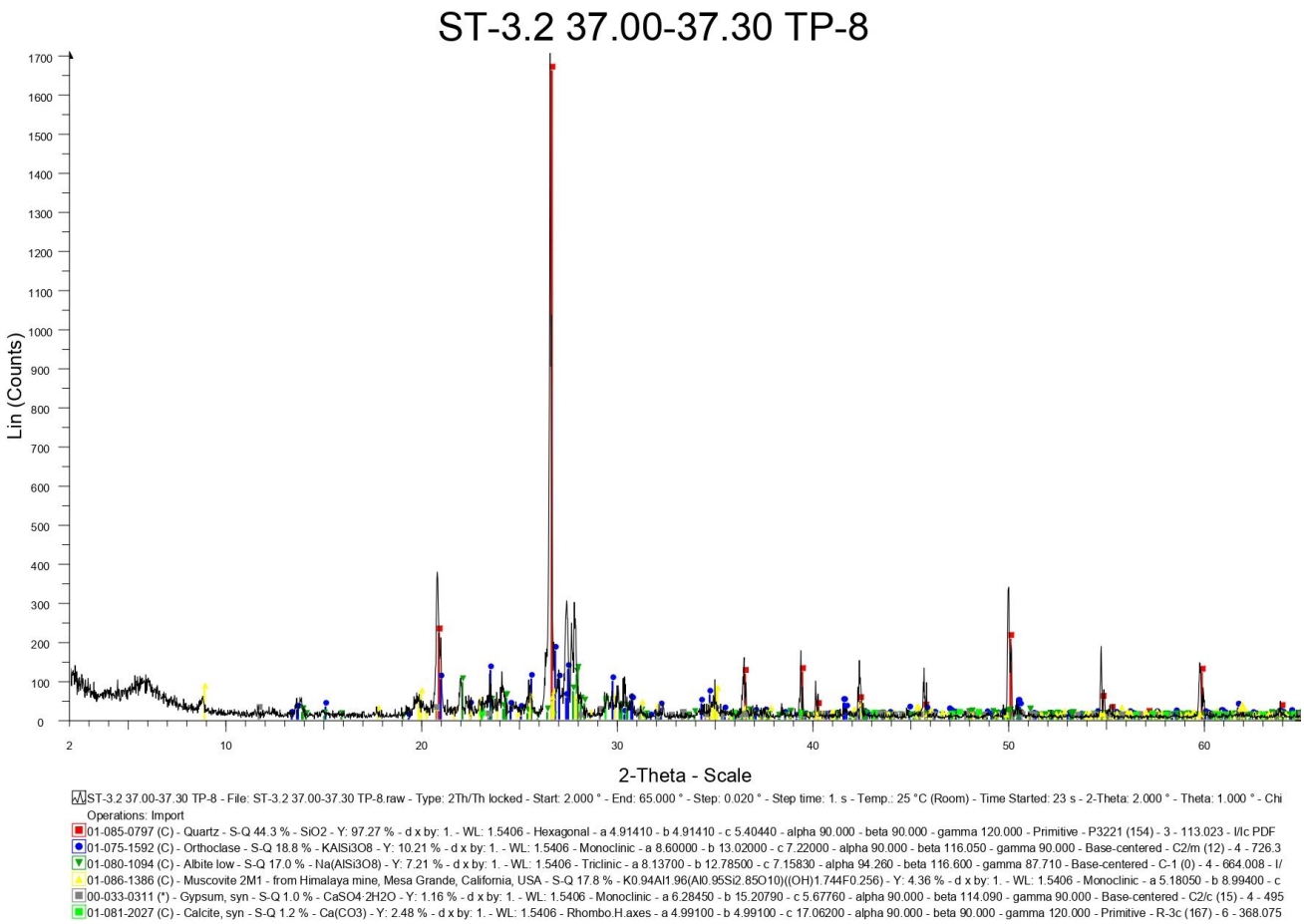


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-3.2 37.00-37.30 TP-8.**

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBE**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 37.00-37.30 TP-8
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita y Caolinita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBE**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 37.00-37.30 TP-8
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**
ST-3.2 37.00-37.30 TP-8	59	37	4

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBE**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 37.00-37.30 TP-8
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

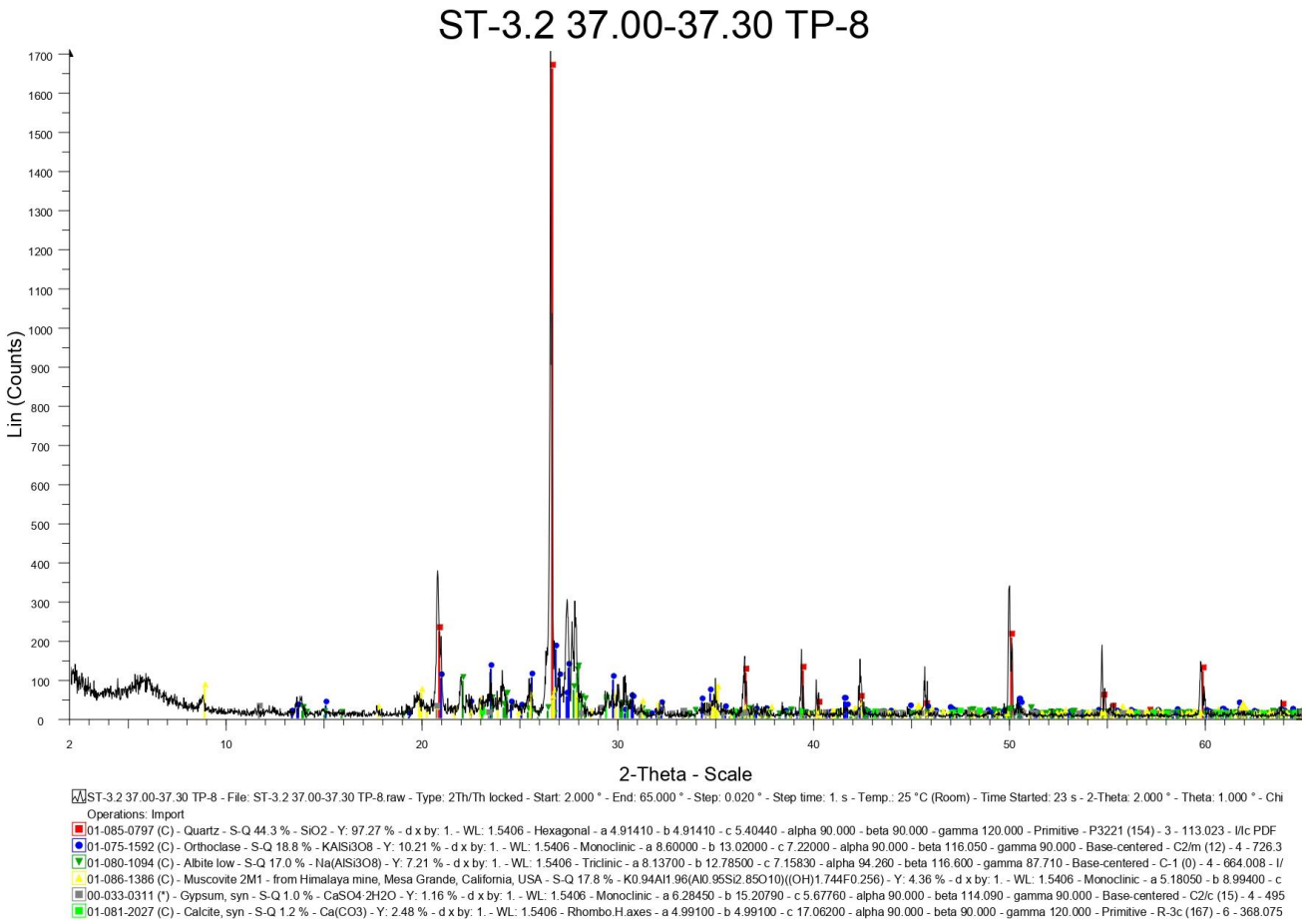


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-3.2 37.00-37.30 TP-8.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 17.80-18.20 TP-3
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas, Feldespato potásico y Magnetita.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**	**(%) Magnetita**
ST-5.6 17.80-18.20 TP-3	27	27	24	21	1

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 17.80-18.20 TP-3
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

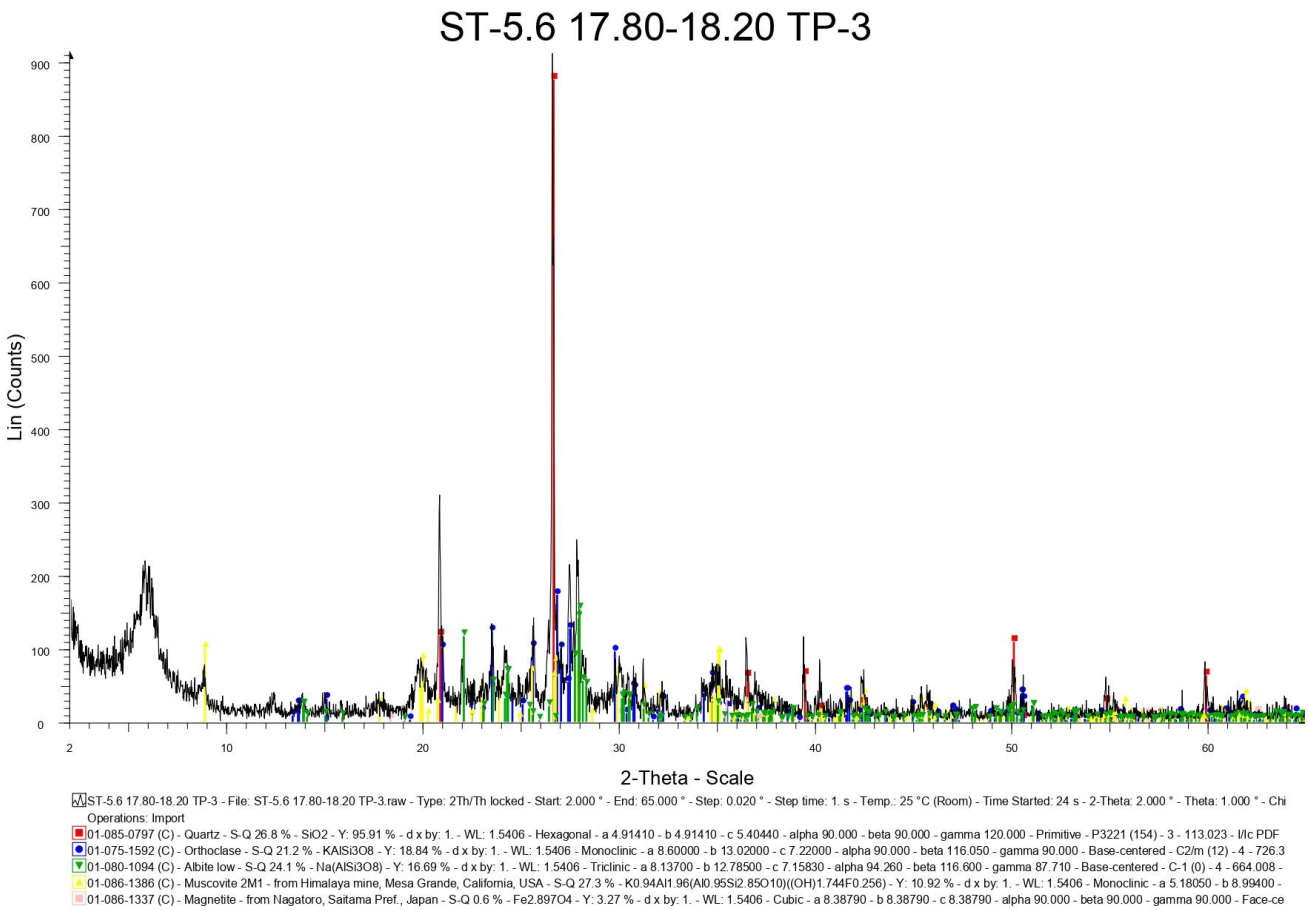


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-5.6 17.80-18.20 TP-3.**

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 17.80-18.20 TP-3
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 17.80-18.20 TP-3
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-5.6 17.80-18.20 TP-3	82	16	1	1

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 17.80-18.20 TP-3
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

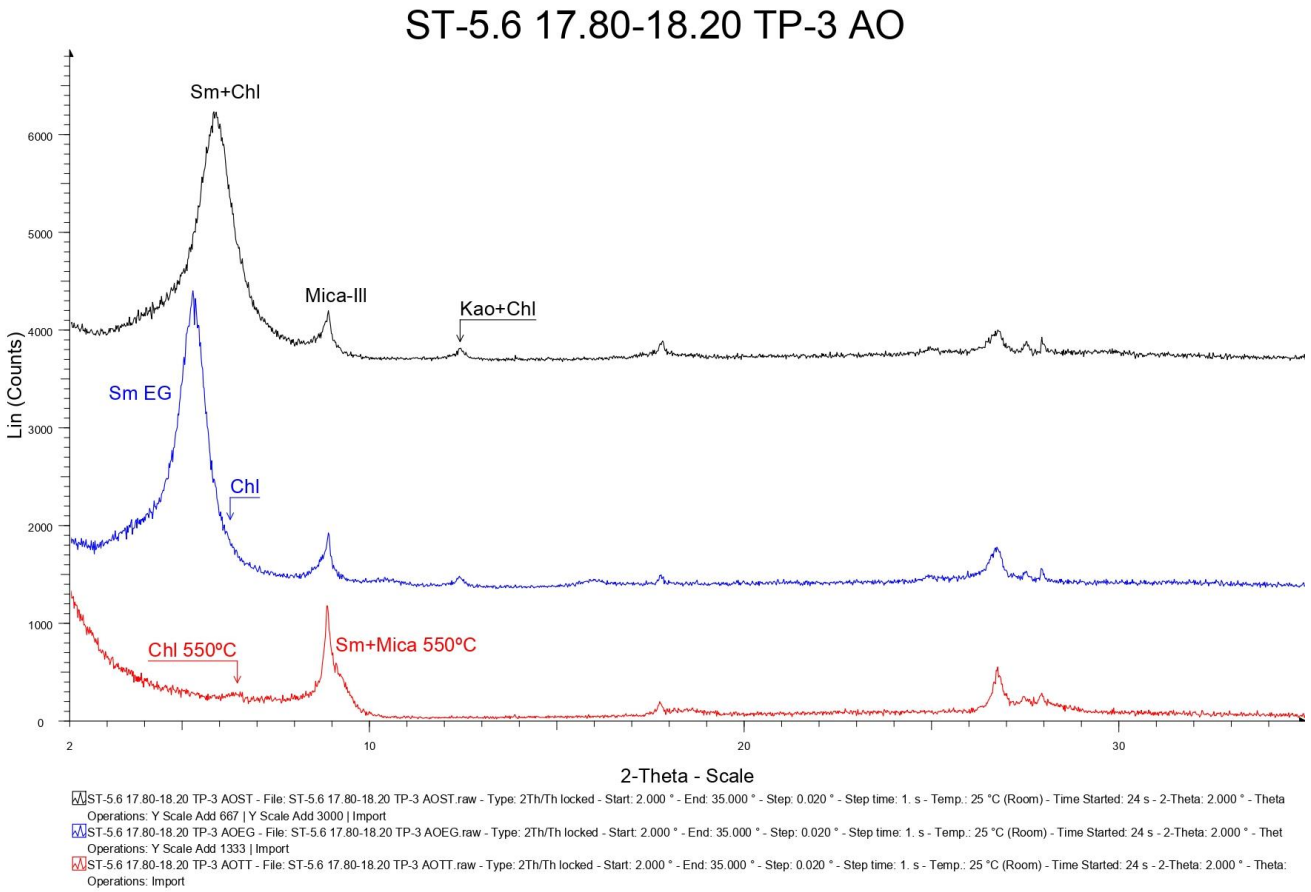


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-5.6 17.80-18.20 TP-3.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl**: Clorita.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 23.80-24.15 TP-5
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas y Feldespato potásico.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	(%) Cuarzo	(%) Filosilicatos (min. Arcilla)	(%) Plagioclasas	(%) Feldespato potásico
ST-5.6 23.80-24.15 TP-5	31	22	25	22

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 23.80-24.15 TP-5
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

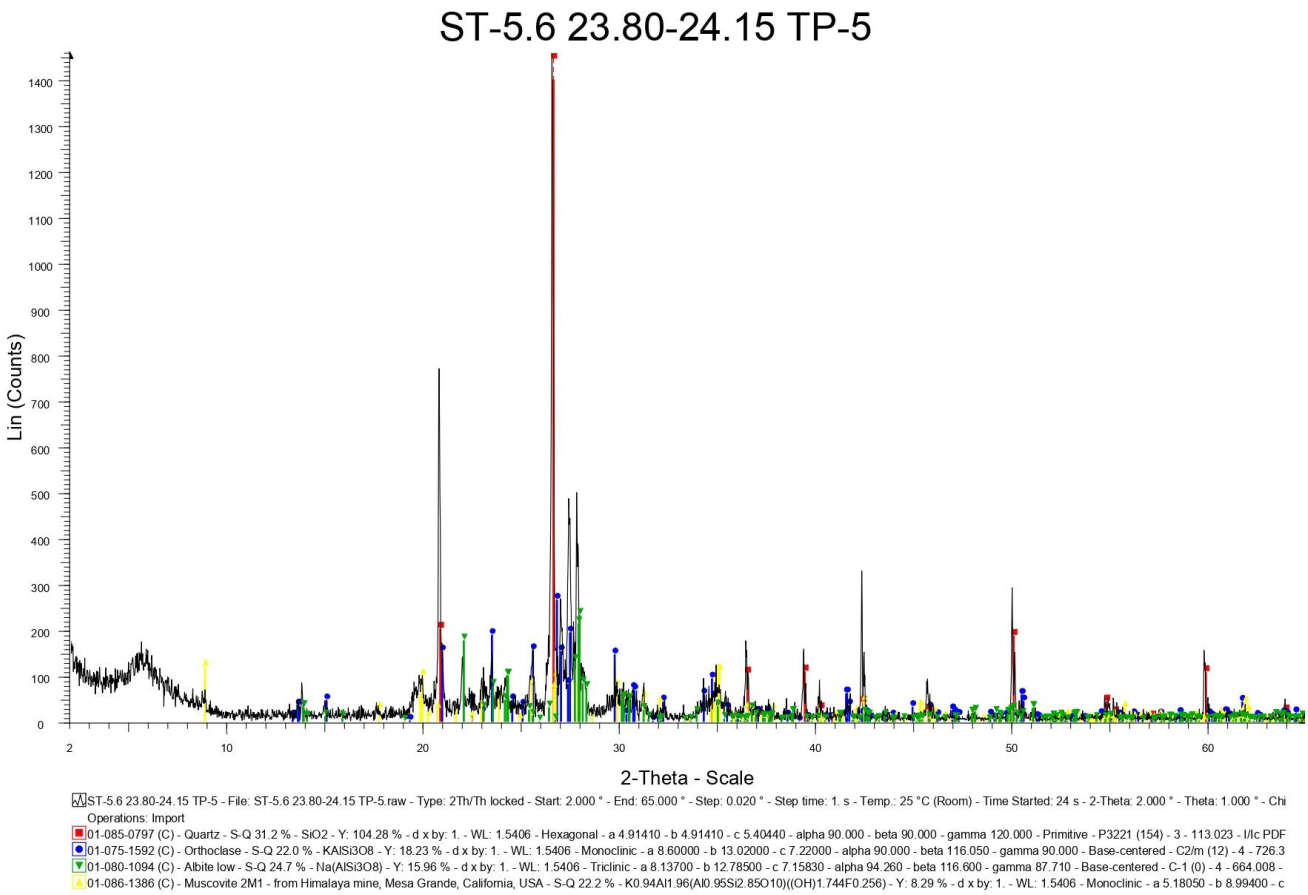


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-5.6 23.80-24.15 TP-5.**

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 23.80-24.15 TP-5
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 23.80-24.15 TP-5
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-5.6 23.80-24.15 TP-5	64	33	2	1

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-5.6 23.80-24.15 TP-5
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

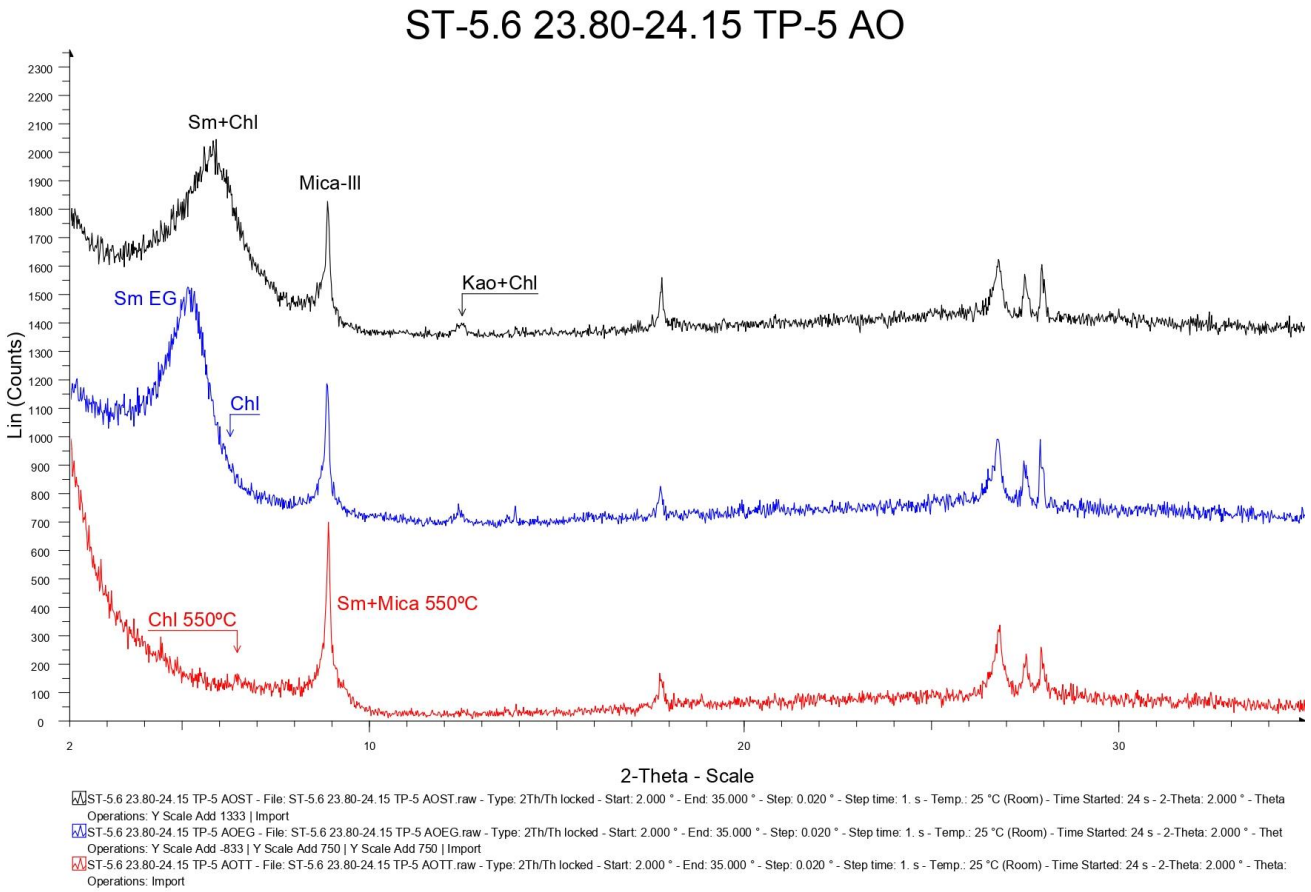


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-5.6 23.80-24.15 TP-5.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl**: Clorita.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 11.45-11.80 TP-2
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas, Feldespato potásico y Calcita.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**	**(%) Calcita**
ST-6.1 11.45-11.80 TP-2	28	22	36	12	2

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 11.45-11.80 TP-2
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

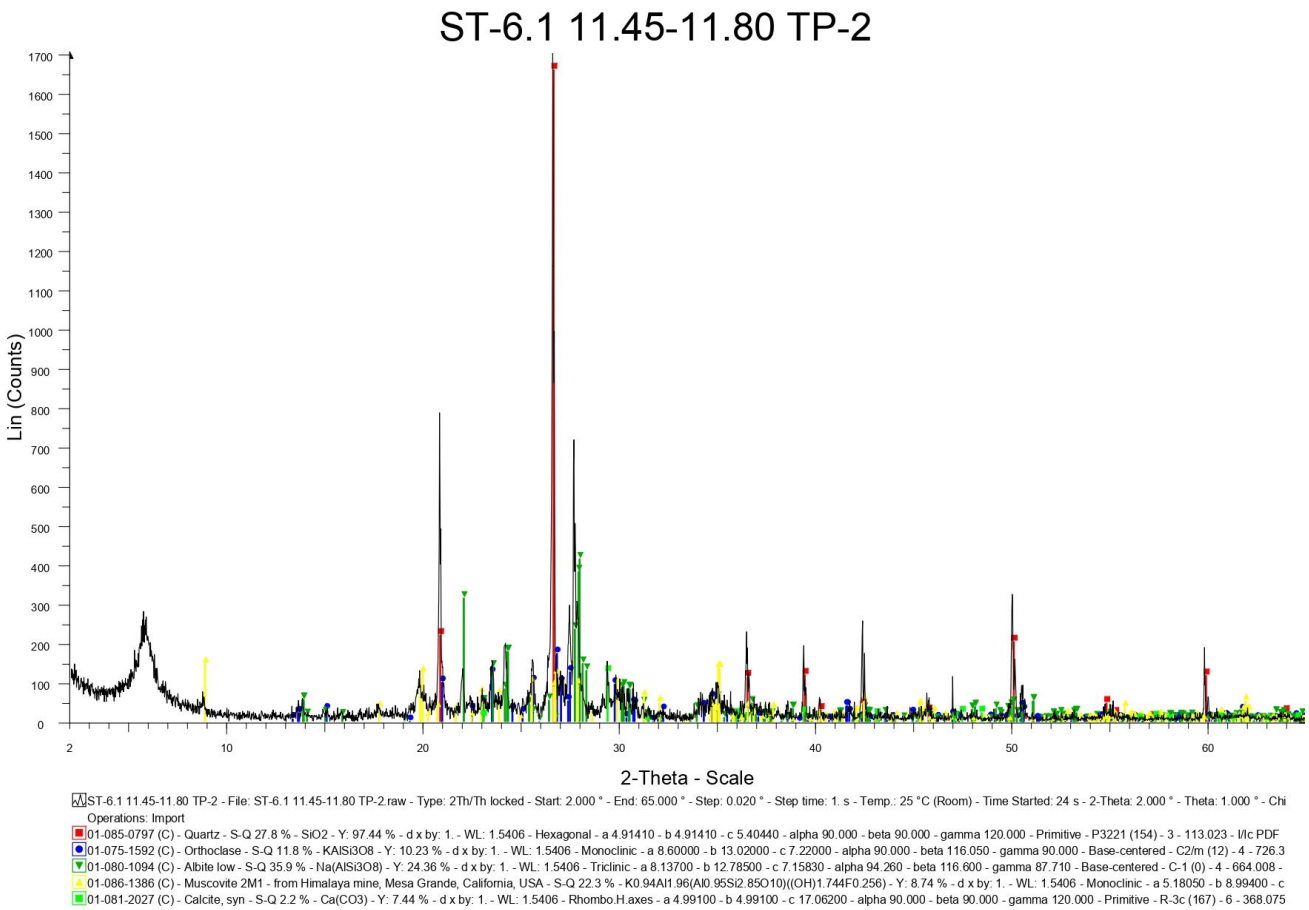


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-6.1 11.45-11.80 TP-2.**

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 11.45-11.80 TP-2
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 11.45-11.80 TP-2
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-6.1 11.45-11.80 TP-2	60	37	2	1

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 11.45-11.80 TP-2
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

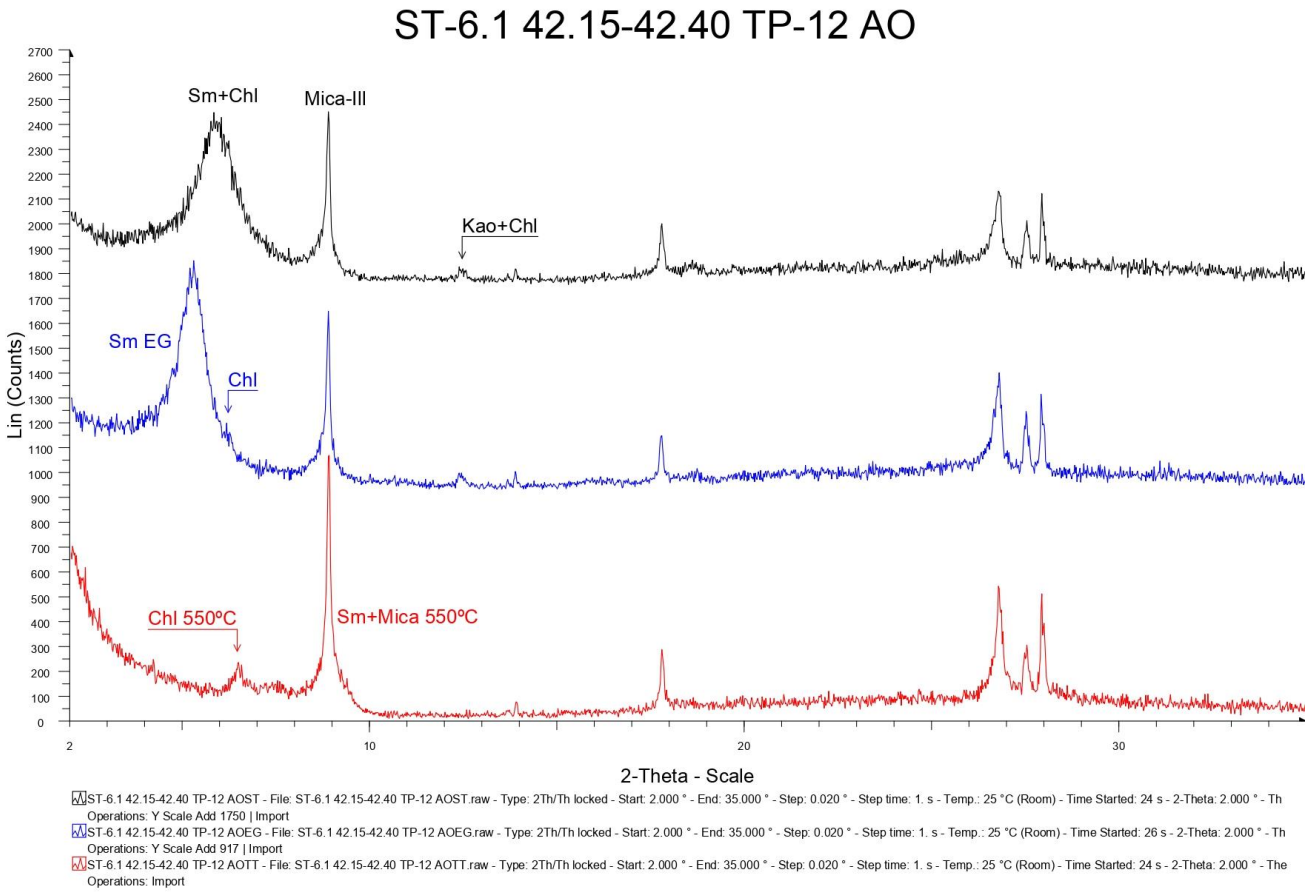


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-6.1 11.45-11.80 TP-2.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl**: Clorita.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 42.15-42.40 TP-12
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X-POLVO MINERAL

1.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA POLVO MINERAL:

1.1.1. Preparación: molienda manual en mortero de ágata.

1.1.2. El equipo empleado para la obtención de los datos de Difracción de Rayos X es un difractómetro Bruker modelo D8 ADVANCE. El diagrama de difracción de polvo desorientado para caracterizar la mineralogía de la muestra total se ha obtenido en un intervalo angular de 2 a 65º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1 s.

1.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X:

A partir de la interpretación y análisis del difractograma de polvo, se ha determinado como minerales cristalinos presentes en la muestra: **Cuarzo, Filosilicatos, Plagioclasas, Feldespato potásico y Calcita.**

El análisis mineralógico y la determinación de las proporciones relativas de cada fase cristalina (análisis semicuantitativo) se adjuntan en la Tabla 1. El análisis semicuantitativo se ha realizado siguiendo el método de Chung (1975) y utilizando el software EVA de Bruker.

El difractograma de polvo desorientado de la muestra, así como los patrones mediante los cuales se ha interpretado, se muestran en la figura 1.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Cuarzo**	**(%) Filosilicatos (min. Arcilla)**	**(%) Plagioclasas**	**(%) Feldespato potásico**	**(%) Calcita**
ST-6.1 42.15-42.40 TP-12	35	21	24	19	1

Tabla 1. Análisis semicuantitativo de las fases cristalinas de la mineralogía total por DRX en polvo.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 42.15-42.40 TP-12
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

1.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL:

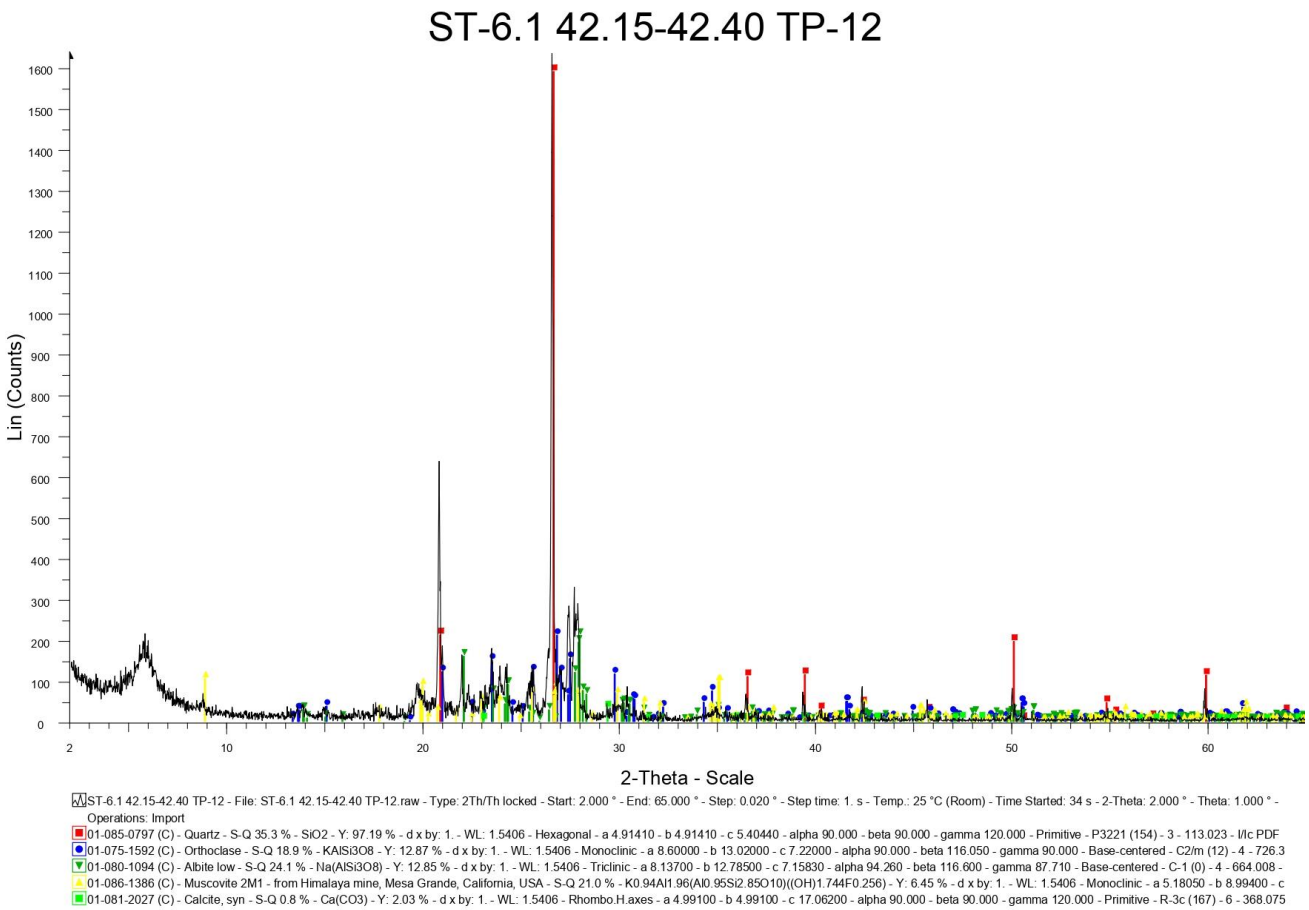


Figura 1. Difractograma de la mineralogía de muestra total de **ST-6.1 42.15-42.40 TP-12.**

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 42.15-42.40 TP-12
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2. ANÁLISIS MINERALÓGICO MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS-X–AGREGADOS ORIENTADOS

2.1. METODOLOGÍA DEL ENSAYO PARA AGREGADOS ORIENTADOS:

Los análisis para la caracterización de la mineralogía de arcillas se han llevado a cabo utilizando la siguiente metodología:

2.1.1. Extracción de la fracción <2µm en una suspensión preparada con agua desionizada y dispersada con ultrasonidos.

2.1.2. Preparación de agregados orientados. Se han obtenido pipeteando 1 cm^3 de la suspensión sobre placas de vidrio adaptadas al portamuestras del difractómetro. Se han preparado 3 agregados (AO).

2.1.3. Obtención de los perfiles de difracción de los AO. Se han obtenido diagramas sobre el AO secado al aire (AOST), el AO tratado durante 48 horas con atmósfera de etilenglicol a 60ºC (AOEG) y el AO tratado térmicamente mediante calentamiento a 550ºC durante al menos dos horas (AOTT). Los difractogramas de AO se han rodado en un intervalo angular de 2 a 35º, un tamaño de paso de 0,02º y un tiempo por paso de 1s.

2.2. FASES MINERALES IDENTIFICADAS EN LOS AGREGADOS ORIENTADOS:

La identificación de los minerales de la arcilla se ha resuelto de acuerdo a los criterios de Srödon (1984) y Moore y Reynolds (1989). Esta identificación se ha hecho de acuerdo a la posición de la serie armónica (00l) de reflexiones basales en los difractogramas sin tratamiento (AOST), solvatados con etilenglicol (AOEG) y calentados a 550ºC (AOTT). Para la estimación semicuantitativa de cada fase arcillosa presente se ha utilizado el método de los poderes reflectantes aplicados sobre las áreas medidas en reflexiones características de cada mineral.

De la interpretación y análisis de los conjuntos de perfiles de difracción de "AO" se deduce que los minerales de la arcilla existentes en la muestra son**: Esmectita, Mica-Illita, Caolinita y Clorita**. Las proporciones relativas de cada fase arcillosa se detallan en la Tabla 2. Estas proporciones corresponden a la cantidad de cada uno de los minerales de la arcilla que componen el término "Filosilicatos" de la Tabla 1.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 42.15-42.40 TP-12
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Los difractogramas de Agregados Orientados así como las reflexiones utilizadas para identificar cada mineral de la arcilla se muestran en la figura 2.

FASES CRISTALINAS / MUESTRAS	**(%) Esmectita**	**(%) Mica-Illita**	**(%) Caolinita**	**(%) Clorita**
ST-6.1 42.15-42.40 TP-12	54	44	1	1

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas por DRX en Agregados Orientados.

REFERENCIAS

Chung, F.H. (1975). Quantitative interpretation of X-Ray diffraction patterns. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. Journal of Applied Crystallography, Vol.8, No.1, pp. 17-19, ISSN 0021-8898.

Moore, D.M. y Reynolds R.C.Jr. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed.: Oxford University Press, 378 pp.

Srodon, J. (1984). X-ray powder diffraction identification of illitic materials. Clays and Clay Minerals 32, pp 337-349.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEB**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-6.1 42.15-42.40 TP-12
Fecha: 6 de marzo de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

2.3. DIFRACTOGRAMA OBTENIDO MEDIANTE LA TÉCNICA DE POLVO MINERAL CON AGREGADOS ORIENTADOS:

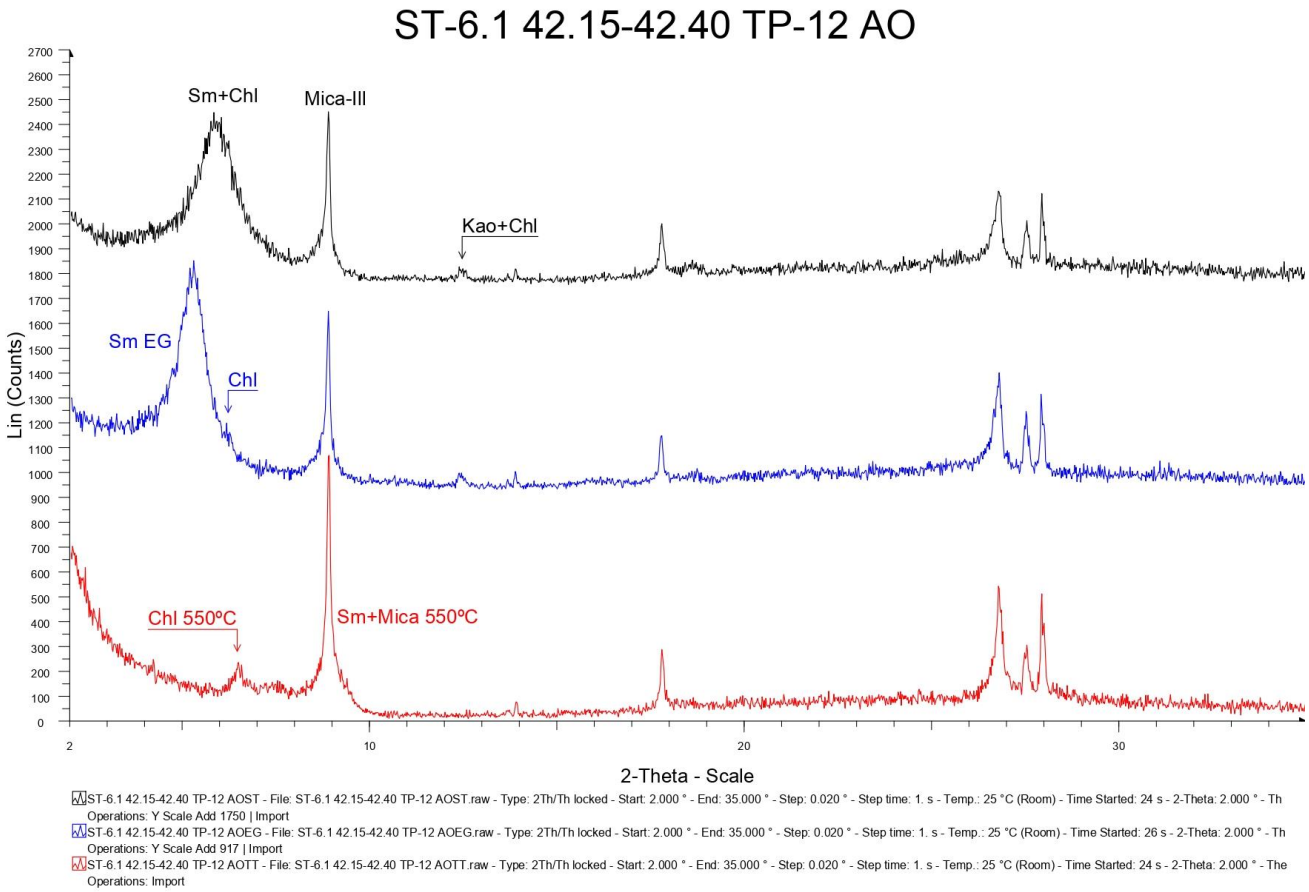


Figura 2. Difractogramas de Agregados Orientados con la mineralogía de arcillas de la muestra **ST-6.1 42.15-42.40 TP-12.**

AOST: Agregado orientado sin tratamiento, secado al aire (negro).

AOEG: Agregado orientado tratado con etilenglicol (azul).

AOTT: Agregado orientado tratado térmicamente a 550ºC (rojo).

Sm: Esmectita. **Mica-Ill**: Micas-Illita. **Kao**: Caolinita. **Chl**: Clorita.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Suelos Agresivos.
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN IÓN SULFATO
Según la instrucción EHE 2008 y la norma UNE 83963:2008

MUESTRA	Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg
ST-3.2 12.40-12.70 TP-1	0
ST-3.2 31.00-31.30 TP-7	100
ST-3.2 37.00-37.30 TP-8	150
ST-5.6 3.00-3.60 MI-1	25
ST-5.6 17.80-18.20 TP-3	0
ST-5.6 23.80-24.15 TP-5	50
ST-6.1 3.00-3.43 MI-1	50
ST-6.1 14.80-15.10 TP-3	0
ST-6.1 26.00-26.40 TP-7	50
ST-6.1 36.00-36.30 TP-10	100

Grado de agresividad en suelos, según la instrucción EHE 2008*			
Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Débil	Medio	Fuerte
	2000-3000	3000-12000	> 12000

*Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Suelos Agresivos.
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY
Según la instrucción EHE 2008 y la norma UNE 83962:2008

MUESTRA	Acidez Baumann-Gully, en mg/kg
ST-3.2 31.00-31.30 TP-7	35
ST-3.2 37.00-37.30 TP-8	55
ST-5.6 17.80-18.20 TP-3	29
ST-6.1 14.80-15.10 TP-3	34
ST-6.1 36.00-36.30 TP-10	20

Grado de agresividad en suelos, según la instrucción EHE 2008*			
Acidez Baumann-Gully, en mg/kg	Débil	Medio	Fuerte
	> 200		

*Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASB-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CARBONATOS: UNE 103-200:93

MUESTRA	Carbonatos $CaCO_3$, en %
ST-3.2 12.40-12.70 TP-1	1.88
ST-3.2 31.00-31.30 TP-7	4.33
ST-3.2 37.00-37.30 TP-8	4.24
ST-5.6 17.80-18.20 TP-3	2.64
ST-5.6 23.80-24.15 TP-5	1.98
ST-6.1 14.80-15.10 TP-3	2.73
ST-6.1 26.00-26.40 TP-7	2.73
ST-6.1 36.00-36.30 TP-10	1.88

Observaciones: -

-

Este ensayo no está creditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato QCR-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**

Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Fecha: 27 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA CON PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204:93

MUESTRA	Materia orgánica, en %
ST-3.2 3.00-3.40 MI-1	0.58
ST-5.6 3.00-3.60 MI-1	1.07
ST-5.6 6.00-6.60 SPT-1	1.32
ST-6.1 3.00-3.43 MI-1	0.66

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASO-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2024078**

Cliente: **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS (INTECSA-ÁBALO-GIS**
Obra: 23065-01 PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS

Muestra: ST-3.2 Agua
Fecha: 7 de febrero de 2024

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.

1. Información general / 2. Información adicional		
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:
Sondeo	**-**	**Freática**
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:
1	**-**	**-**
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:
-	**-**	**Agua no refrigerada**
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:
16.3ºC	**12:00**	**31/01/2024**

3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	**Resultado**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
APARIENCIA	**Clara**			
OLOR (muestra no tratada)	**No**			
OLOR (muestra tratada)	**No**			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	**6.78**	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg^{2+}), en mg/l (UNE 83955:2008)	**23.8**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH_4^+), en mg/l (UNE 83954:2008)	**<0.2**	15 -30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO_4^{2-}), en mg/l (UNE 83956:2008)	**104**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO_2), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	**39.1**	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	**585**	150 - 75	75 - 50	< 50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)

*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.

5. Evaluación				
Evaluación	**No Agresiva**	**Débil**	**Medio**	**Fuerte**
Agresividad del agua		**X**		

**Marcar el que proceda

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

El presente informe consta de ciento cincuenta y una hojas numeradas y selladas.

Madrid, 6 de marzo de 2024

TECNOLOGÍA DEL SUELO Y MATERIALES, S.L.
P.P.

SANDRA PÉREZ GARCÍA-LAJARA
Responsable de Área GTL

CÉSAR ZAPICO MARTÍN
Director Técnico

APÉNDICE 7. CAMPAÑA GEOTÉCNICA. GEOFÍSICA.

international geophysical technology

AMPLIACIÓN DE LA LÍNEA 11 DE METRO DE MADRID A VALDEBEBAS

Reconocimiento del terreno mediantes los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW

UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS

intecsa. ABALO GIS

Marzo 2.024

UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS

AMPLIACIÓN DE LA LINEA 11 DE METRO DE MADRID A VALDEBEBAS

Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW

Marzo 2.024

Consultor:

I N D I C E

1. Presentación y objetivos 1
   1.1. Equipo técnico del estudio 2
   1.2. Medios materiales 2

2. Metodología de trabajo 3
   2.1. Sísmica Pasiva y MASW 3
   2.2. El método de la Tomografía Eléctrica 7

3. Descripción del trabajo realizado 10
   3.1. Medidas geofísicas sobre el terreno 11
      3.1.1. Ensayos MASW y Sísmica Pasiva 11
      3.1.2. Medidas de Tomografía Eléctrica 13
   3.2. Procesado y presentación de los resultados 14
      3.2.1. Registros sísmicos MASW y Sísmica Pasiva 14
      3.2.2. Secciones de Tomografía Eléctrica 15

4. Resultados del estudio 16
   4.1. Resultados de las medidas MASW y de Sísmica Pasiva 16
   4.2. Resultados de las medidas de Tomografía Eléctrica 17

F I G U R A S

1. Relaciones entre las velocidades de las ondas compresionales (V_P), de cizalla (V_S) y superficiales *Rayleigh* (C_R).
2. Concepto de dispersión en la transmisión de las ondas superficiales.
3. Toma de datos y procesado MASW (*Kansas Geological Survey*).
4. Ejemplo de presentación de los resultados en forma de modelos 1D y de sección 2D obtenidos de un estudio mediante el método de Sísmica Pasiva.
5. Dispositivo tipo Polo-dipolo empleado para las medidas de resistividad del terreno en estudios de Tomografía Eléctrica.
6. Convenio para la asignación de los datos de Resitividad obtenidos con un dispositivo Polo-dipolo.
7. Representación esquemática de un estudio MASW en modo activo.
8. Esquema de medidas para un perfil de Sísmica Pasiva con implantaciones contiguas.
9. Valores de resistividad característicos de diversos materiales del subsuelo.

A N E X O

Registro fotográfico de las medidas geofísicas en todos los emplazamientos estudiados.

P L A N O S

1. Modelos MASW 1D (V_S): MASW-02, MASW-03 y MASW-04.
2. Sección sísmica (V_S): MASW-02, MASW-03 y MASW-04.
3. Modelos MASW 1D (V_S): MASW-05, MASW-06 y MASW-07.
4. Modelos MASW 1D (V_S): MASW-08, MASW-09 y MASW-10.
5. Modelos MASW 1D (V_S): MASW-11 y MASW-12.
6. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-1.
7. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-2.
8. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-3.
9 Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-4.
10. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-5 (0m a 200m).
11. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-5 (200m a 428m).
12. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-6.
13. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-7.
14. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-8.
15. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-9.
16. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-10.
17. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-11.
18. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-12.
19. Sección de Sísmica Pasiva (V_S): PSP-14.
20. Sección de resistividad del Perfil TE-1.
21. Sección de resistividad del Perfil TE-3.2.
22. Sección de resistividad del Perfil TE-4.
23. Sección de resistividad del Perfil TE-5.
24. Sección de resistividad del Perfil TE-7.
25. Sección de resistividad del Perfil TE-8.

1. PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

En este informe se describe el reconocimiento del terreno realizado mediante los métodos geofísicos de la Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW para el Proyecto de ampliación de la Línea 11 de Metro de Madrid a Valdebebas como campaña de apoyo al reconocimiento geotécnico del trazado. El objetivo fue detectar y caracterizar posibles rellenos antrópicos, también la caracterización del terreno natural en términos geotécnicos.

El estudio geofísico ha sido realizado por **International Geophysical Technology, S.L. (IGT)** en calidad de empresa especializada en el estudio del subsuelo por medio de métodos geofísicos, atendiendo al encargo recibido de **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS.**

Los trabajos se han realizado en diferente fases, la primera en agosto de 2023, la segunda en noviembre-diciembre de 2023 y la tercera fase en enero-febrero 2024. Los estudios abarcan una amplia zona del trazado de ampliación de la Línea 11 de Metro de Madrid en el Distrito de Hortaleza.

La justificación del empleo de la metodología de la Sísmica Pasiva y MASW se debe a que la velocidad de la onda de cizalla (V_s) es un indicador geomecánico que permite la caracterización geotécnica del terreno, ya que sus valores dependen de la compacidad e integridad de los materiales que conforman el subsuelo por debajo del punto donde se realiza el ensayo geofísico, en ese sentido los materiales con más baja integridad próximos a la superficie estarán directamente relacionados con los rellenos antrópicos.

Una de las ventajas de los métodos que trabajan con el análisis de ondas superficiales frente a otros métodos como la Sísmica de Refracción es que son capaces de identificar inversiones de velocidad V_s en el terreno. Esto significa poder caracterizar capas de menor velocidad localizadas por debajo de capas con velocidad superior. Además su aplicación en zonas urbanas o industriales, reporta una gran ventaja por que el ruido sísmico ambiental es muy conveniente para la adquisición de los datos en el modo pasivo.

Por su parte, el método de la Tomografía Eléctrica permite obtener información acerca de los diferentes niveles que conforman el subsuelo a partir de sus valores de resistividad del terreno.

A continuación detallamos el trabajo realizado y los resultados obtenidos, junto con una breve justificación y explicación del empleo del método métodos geofísicos aplicados en el estudio para contribuir a la valoración más objetiva los resultados del estudio.

1.1. Equipo técnico del estudio

En la ejecución de este trabajo ha participado el personal técnico de la plantilla de **IGT** que a continuación se relaciona indicando la función realizada por cada uno de ellos.

- Teresa Granda Paris. Ingeniero de Minas. Planificación de los trabajos, revisión del informe.

- José Enrique Borges Viralta. Ingeniero Geofísico. Responsable del procesado e interpretación de los resultados de los métodos de la Sísmica Pasiva y MASW, y redacción del informe.

- Penélope Torrealba Dávila. Licenciada en Geología. Responsable del procesado e interpretación de los resultados de Tomografía Eléctrica. Preparación de los documentos finales del informe.

- Victor Manuel Yagüe Álvaro. Técnico Geofísico. Responsable de la toma de datos de campo.

- Dragomir Anguelov Ditchev. Técnico Geofísico. Responsable de la toma de datos de campo.

- Segundo Angamarca Macas, Veselin Takov Kanchev, Abel Vega Oviedo, Ognian Tzvetanov Todorov, Dimitar Grigorov Dimitrov y Lyubomir Krasimirov. Trabajos de campo.

1.2. Medios materiales

Para la ejecución de este reconocimiento **IGT** ha empleado dos equipos, uno especifico para las medidas de Tomografía Eléctrica y otro especifico para las medidas sísmicas MASW y Sísmica pasiva compuestos por los siguientes elementos:

- Un sismógrafo digital de 24 canales modelo *DAQLink II* (SN SS040405-01-104) fabricado por *Seismic Source* (www.seismicsource.net) con las especificaciones adecuadas para este tipo de estudios tales como alta capacidad de muestreo y capacidad de obtención de registros sísmicos de gran longitud.

- Geófonos verticales tipo SM-4U con una frecuencia natural de 4.5 Hz, fabricados por *Sensor Nederland*. Específicos para el estudio de ondas superficiales.

- Resistivímetro automático modelo *Super Sting-R8* (s/n 0609219) de la marca *AGI*, *Advanced Geosciences Inc* (www.agiusa.com). El equipo está compuesto por caja de conexión para el control simultáneo de 112 electrodos distribuidos en 12 cables especiales de 14 electrodos por cable, alimentado por una unidad *"Main & Boost"* de 110 - 240 V, alimentado por un motor generador.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

2.1. Sísmica Pasiva y MASW

Existen diversas modalidades o variantes de los métodos sísmicos de superficie para la caracterización geotécnica del terreno con el fin de determinar la distribución de los valores de la velocidad de transmisión de las onda de corte (V_S). Los métodos sísmicos habitualmente empleados desde la década de 1.990 para la determinación de los valores de V_s en proyectos de ingeniería geotécnica son la **Sísmica Pasiva (ReMi)** y **MASW** *(Multichannel Analysis of Surface Waves*).

De manera general, estos métodos consisten en el registro de las ondas sísmicas superficiales del tipo *Rayleigh* generadas a partir de diferentes tipos de fuentes sísmicas, y en el análisis de las velocidades de propagación de esas ondas superficiales (C_R), para finalmente determinar los valores de la velocidad de las ondas de cizalla (V_S) en función de la profundidad. Los valores de V_S y de C_R están relacionados mediante la fórmula lineal C_R = 0'94 x V_S para diferentes valores del Coeficiente de *Poisson* como se describe en la **Figura nº 1.**

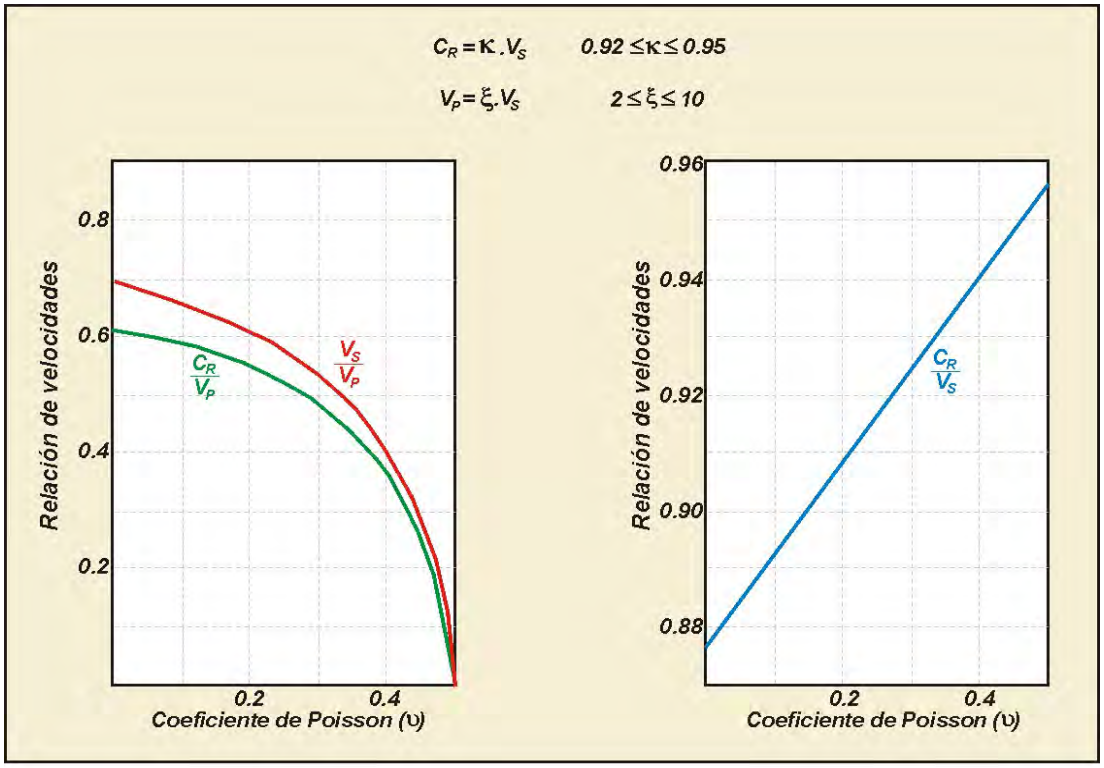


Figura 1.- Relaciones entre las velocidades de las ondas compresionales (V_P), de cizalla (V_S) y superficiales Rayleigh (C_R).

El concepto de dispersión es de fundamental importancia en lo relativo a la transmisión de las ondas *Rayleigh* y a la forma en que los métodos **Sísmica Pasiva** y **MASW** pueden resolver y caracterizar las diferentes "capas" sísmicas del terreno.

Este concepto se describe mediante el esquema que reproducimos en la **Figura nº 2** siendo las ideas más significativas las siguientes:

- Se define como dispersión el cambio de velocidad de propagación de las ondas *Rayleigh* (C_R) en función de la longitud de onda (λ) o de la frecuencia (*f*).

- Este fenómeno solamente se manifiesta cuando el medio no es homogéneo en términos de la distribución de los valores de V_S según la vertical.

- En un medio con valores de V_S crecientes con la profundidad las componentes de alta frecuencia (menor longitud de onda) se transmiten a menor velocidad de fase (C_R) que las de baja frecuencia (mayor longitud de onda) que además profundizan más en el terreno.

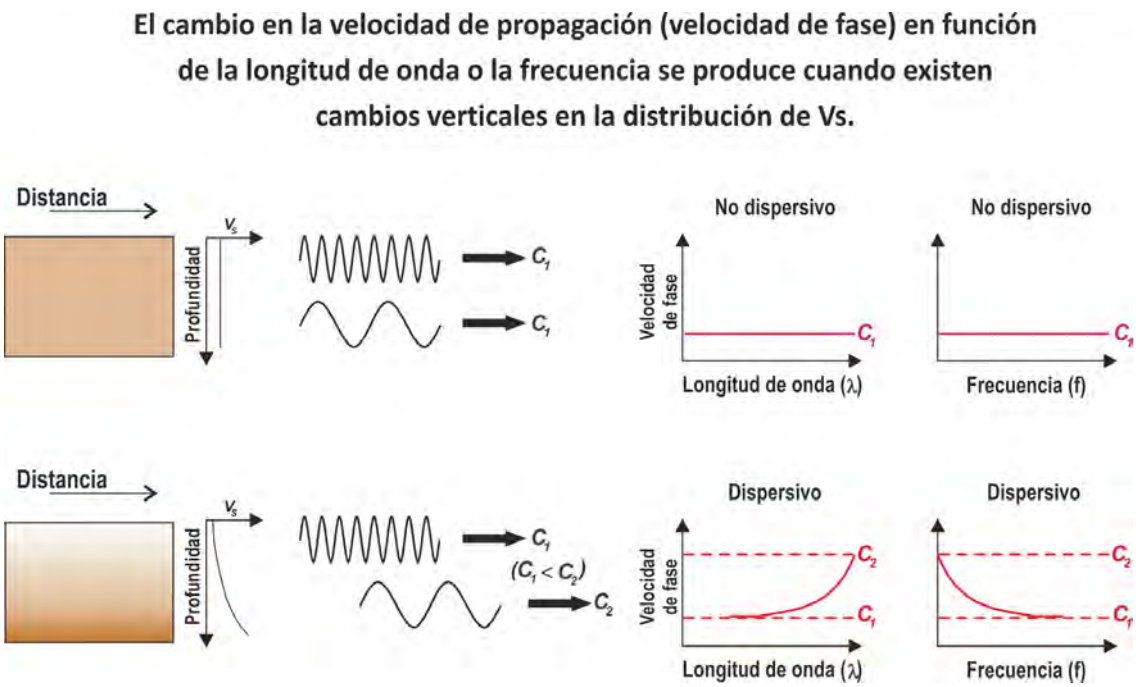


Figura 2.- Concepto de dispersión en la transmisión de las ondas superficiales.

Las medidas para los método de análisis de ondas superficiales pueden ser de modo "activo" que corresponden al método **MASW** y de modo "pasivo" correspondiente a la **Sísmica Pasiva (ReMi)**. En el primer caso la fuente sísmica empleada es controlada y elegida por el operador (martillo, vibrador, impacto de masa acelerada, explosivos, etc), mientras que en un estudio en modo pasivo se registra el ruido sísmico ambiental generado por actividades tales como el tráfico, viento, movimiento de las mareas, cambios en la presión atmosférica, etc. Las medidas se realizan en ambos casos con un dispositivo lineal de al menos 24 geófonos verticales de baja frecuencia (4'5 Hz) regularmente distribuidos. En el modo "activo" con este dispositivo se registran las señales producidas por impactos mecánicos en un extremo de la implantación sísmica.

Una vez realizadas las medidas sobre el terreno, el objetivo final del estudio es obtener a partir de los registros sísmicos un modelo con la distribución de los valores de V_S del terreno en función de la

profundidad en la zona de estudio. Para ello el proceso de análisis e interpretación de los registros se desarrolla en tres etapas sucesivas que ilustramos de forma esquemática mediante la **Figura nº 3** y resumimos seguidamente:

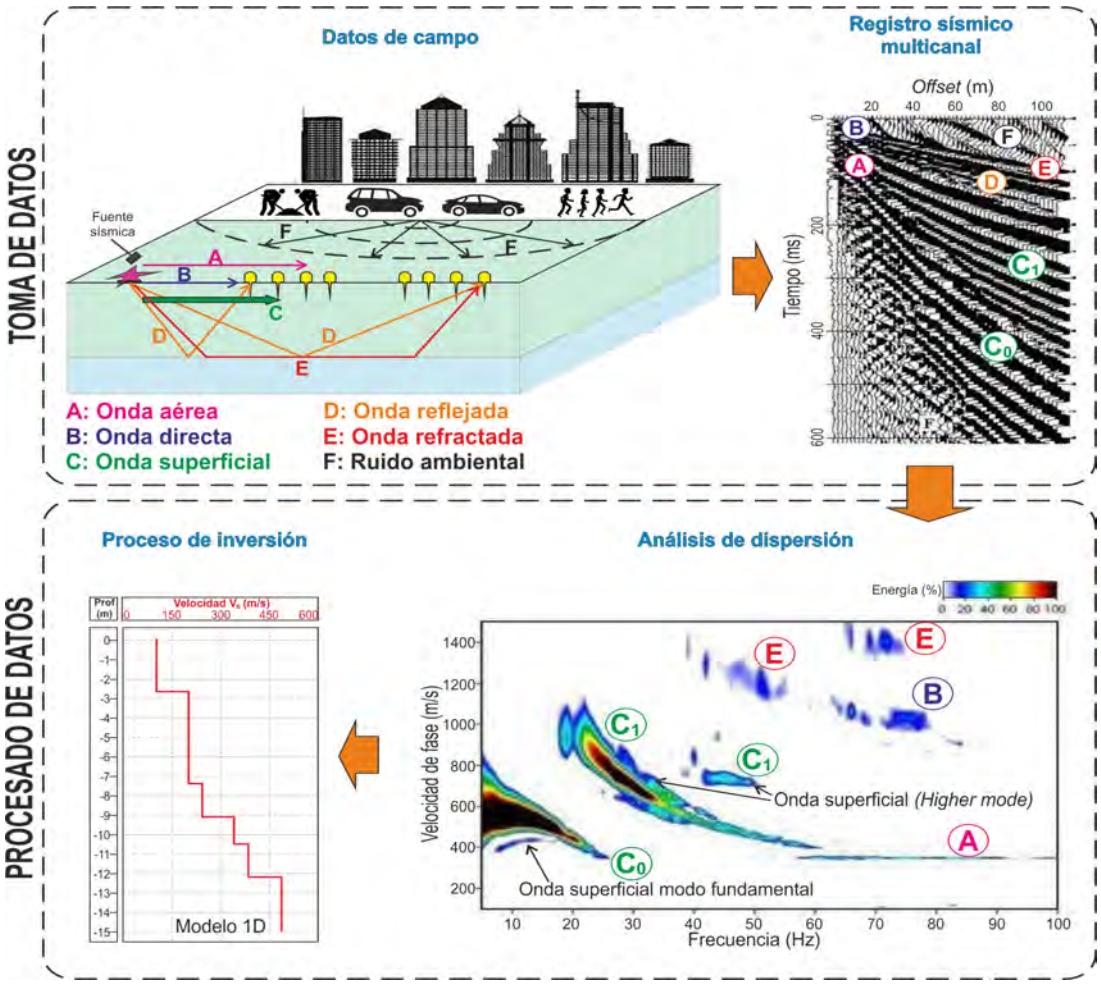


*Figura 3.- Toma de datos y procesado MASW (Kansas Geological Survey)***.**

- Análisis espectral de los registros sísmicos para obtener el diagrama de velocidad aparente de fase en función de la frecuencia. Todas las fases de los registros sísmicos aparecen representadas en el diagrama v-f resultante que pone de manifiesto el espectro de energía mediante paleta de color para combinación de la inversa de la velocidad de fase y la frecuencia.

- Obtención de la curva de dispersión correspondiente a las ondas *Rayleigh*, representada por la zona con mayor amplitud de energía de velocidad aparente de fase. Este procedimiento se realiza manualmente sobre el diagrama v-f y consiste en seleccionar específicamente las velocidades de fase correspondientes al "modo fundamental" sin tener en cuenta envolventes correspondientes a otras tendencias en el gráfico de dispersión *(higher modes*) que podrían llevar a resultados erróneos en el posterior proceso de inversión.

- Otras curvas de dispersión del tipo "*higher mode*" pueden aparecer en el diagrama p-f como tendencias de dispersión si tienen un nivel energético semejante a la correspondiente al modo

fundamental. Se diferencian no obstante, de esta última por no ser las correspondiente a los menores valores de la velocidad aparente de fase.

- Obtención de la distribución de los valores de V_s del terreno mediante modelización de la curva de dispersión de las ondas *Rayleigh* o procedimientos de inversión. El procedimiento seguido consiste en realizar iteraciones sucesivas para diferentes valores de la velocidad de fase para cada frecuencia, a partir de un premodelo establecido en base a la información geológica disponible. En este proceso se pueden modificar también los espesores de las "capas" de la sección sísmica.

La representación gráfica de los resultados consiste en visualizar la distribución de los valores de V_S del terreno con la profundidad obtenidos mediante el proceso descrito en el epígrafe anterior, y puede hacerse en forma de diagramas 1D cuando las medidas se hacen en implantaciones sísmicas aisladas; o bien mediante secciones 2D, distancia-profundidad **Figura nº 4**, cuando se representan los resultados de implantaciones contiguas y alineadas en perfiles. El empleo de una u otra forma de presentación de los resultados está condicionado por tanto a la distribución de las implantaciones sísmicas y a la longitud de los perfiles del estudio.

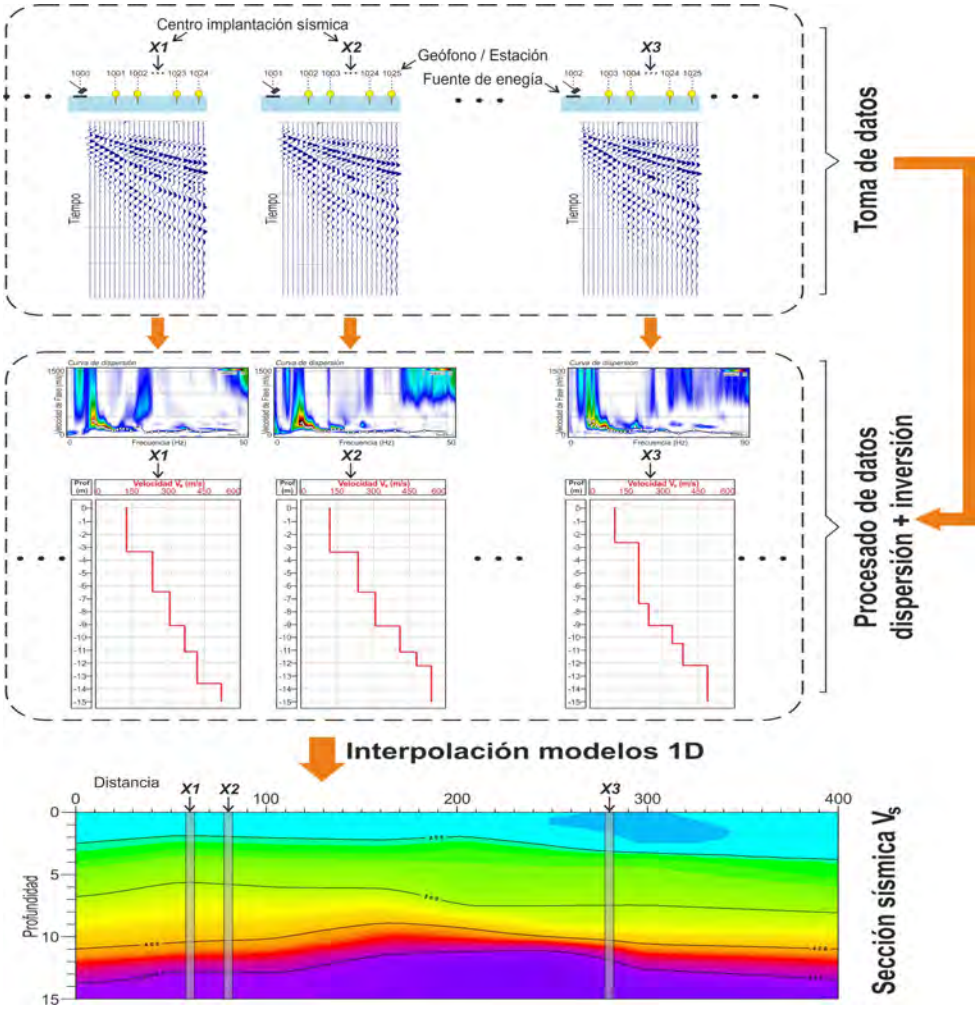


Figura 4.- Ejemplo de presentación de los resultados en forma de modelos 1D y de sección obtenidos de un estudio mediante el método de Sísmica Pasiva.

2.2. El método de la Tomografía Eléctrica

En su sentido más amplio la Tomografía es una técnica geofísica para el estudio del subsuelo que consiste en determinar la distribución de un parámetro físico característico del mismo dentro de un ámbito espacial limitado, a partir de un número muy elevado de medidas realizadas desde la superficie del terreno o desde sondeos. El proceso matemático de inversión de los datos medidos para la obtención de la distribución real del parámetro estudiado es complejo pero capaz de proporcionar resultados precisos y fiables.

La **Tomografía Eléctrica** tiene por objetivo específico determinar la distribución de la resistividad real del subsuelo a lo largo de un perfil de medida, a partir de los valores de resistividad aparente obtenidos mediante medidas obtenidas por métodos convencionales de corriente continua. El factor clave de esta técnica es el número y distribución de las medidas de campo y de ello depende la precisión de sus resultados. Como regla general un estudio mediante Tomografía Eléctrica requiere la obtención de un numero muy elevado de datos, con un pequeño espaciado entre las medidas para aumentar la resolución lateral, así como que las medidas se realicen involucrando de forma progresiva varios rangos de profundidad.

El resultado final es de este tipo de estudio es una sección con la distribución de la resistividad real del subsuelo (no la aparente), interpretable directamente en términos comprensibles desde el punto de vista geológico o hidrogeológico. Combinando adecuadamente resolución lateral y profundidad de investigación la Tomografía Eléctrica es sin duda la herramienta de carácter no destructivo más eficaz para el estudio del subsuelo en el rango desde algunos metros hasta algunos centenares de metros de profundidad.

Las medidas de resistividad aparente del terreno para un estudio mediante Tomografía Eléctrica se efectúan por técnicas de corriente continua con posibilidad de empleo de una gran variedad de dispositivos en lo que a la distribución de los electrodos del dispositivo se refiere. Uno de los más ampliamente utilizado es el denominado Polo-dipolo, que es el que hemos empleado en este caso.

El dispositivo Polo-dipolo pertenece a la categoría de medidas de resistividad por cc., que operan de modo general como se indica a continuación: Para realizar las medidas se hace circular por el terreno un pulso de corriente continua mediante dos electrodos (A,B) clavados en el suelo, y se mide su intensidad (I) . Uno de estos electrodos (B) se sitúa sobre el perfil de estudio y el otro muy alejado de la zona de medida (electrodo “de infinito” (A)). Mediante otros dos electrodos (MN) que se sitúan sobre el perfil a estudiar, se mide la diferencia de potencial (ΔV) que se establece entre ellos al circular la mencionada corriente por el subsuelo.

Para cada localización del electrodo de corriente B se miden los valores de la intensidad (I) de los pulsos de corriente y los de diferencia de potencial (ΔV) para varias posiciones diferentes del dipolo receptor (MN), que se desplaza a intervalos regulares a lo largo del perfil de estudio. El electrodo “de infinito” (A) se mantiene fijo durante las medidas en un determinado perfil. Este esquema es el que se representa en la **Figura nº 5**.

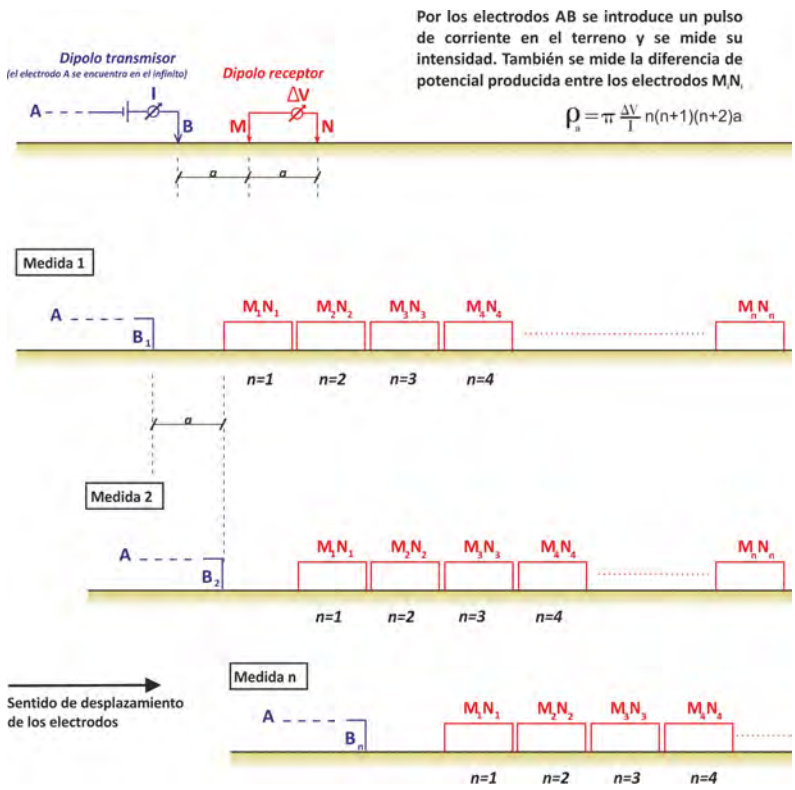


Figura 5.- Dispositivo tipo Polo-dipolo empleado para las medidas de resistividad del terreno en estudios de Tomografía Eléctrica.

A partir de los valores medidos de ΔV e I se calcula para cada posición de los electrodos (B, M-N) un valor de resistividad aparente mediante la conocida expresión $\rho_a = K \times \Delta V/I$, siendo K una constante geométrica que depende de las distancias entre los diversos electrodos. Estos valores de ρ_a se asignan según el convenio explicado en la **Figura nº 6** para configurar una seudosección de resistividad aparente.

Al desplazar el dispositivo de medida a lo largo del perfil y asignar los valores de la forma indicada se obtiene una distribución de valores de ρ_a que refleja las variaciones de este parámetro en dos dimensiones a lo largo del perfil medido. La seudosección de resistividad aparente así obtenida es interpretable en los términos de interés para cada caso, de forma cualitativa mediante modelización o bien de forma cuantitativa mediante inversión.

Al respecto conviene aclarar que las seudosecciones de resistividad aparente así obtenidas no corresponden a la distribución real de resistividad del subsuelo y por lo tanto no son directamente interpretables en términos geológicos, sino que es preciso realizar la **inversión** de los datos para obtener resultados (secciones de resistividad) con significado geológico. El proceso de inversión consiste en determinar un modelo de distribución de la resistividad del subsuelo que produzca una seudosección semejante a la formada por los datos de campo.

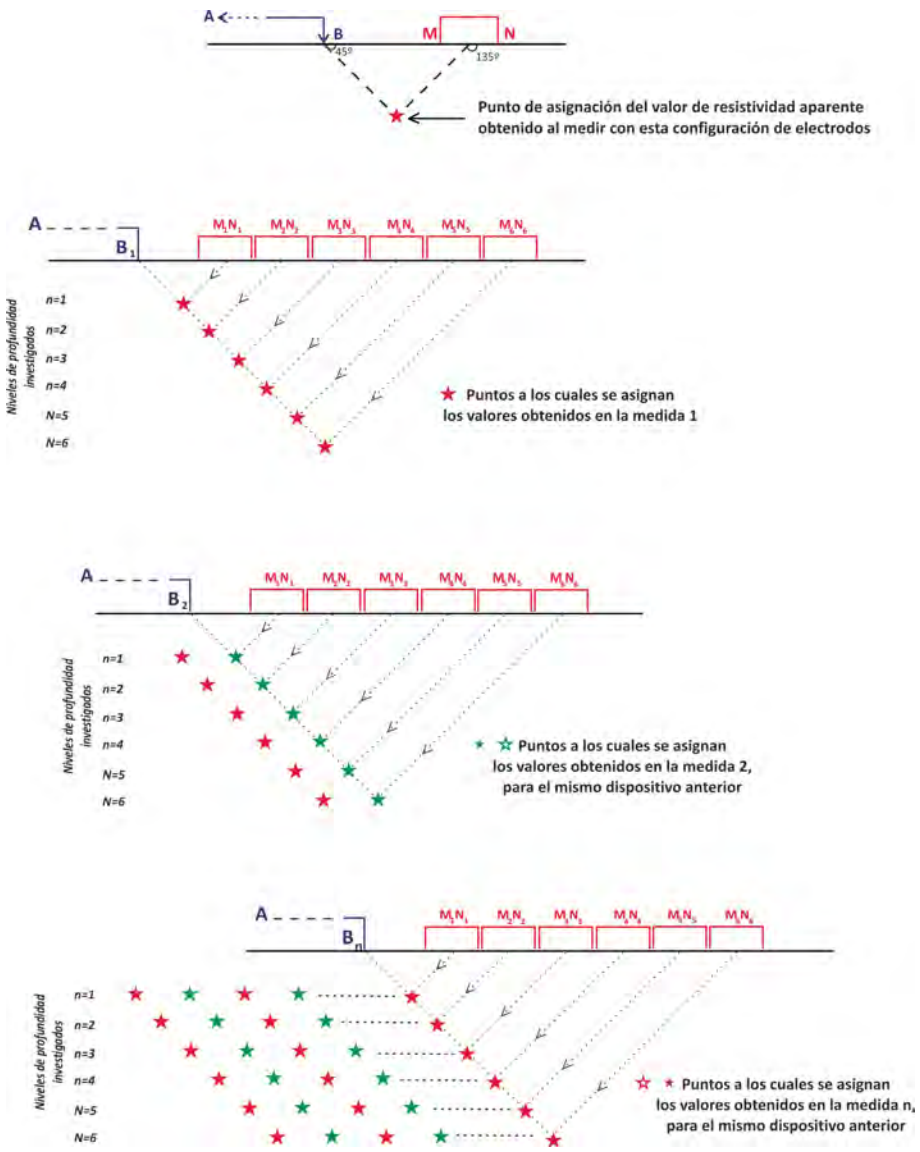


Figura 6.- Convenio para la asignación de los datos de Resistividad obtenidos con un dispositivo Polo - dipolo.

La profundidad de investigación de este tipo de medidas depende de la distancia entre el electrodo A y el electrodo M del dipolo de recepción, así como del número de posiciones (n) de este dipolo con que se hacen las medidas de ΔV, para cada posición fija del electrodo A . Por su parte la capacidad de resolución lateral y vertical de los resultados finales es tanto mayor cuanto menor sea la distancia entre los electrodos M,N de recepción.

Así pues, para la ejecución de un estudio concreto han de compaginarse ambos factores puesto que si se opera con muy pequeño espaciado entre los electrodos M,N se obtiene una buena resolución lateral y también vertical pero a costa de perder profundidad de investigación. Lo opuesto ocurre en el caso contrario.

Ref.: A. Granda y J.C. Cambero. ***Breve introducción al método de la Tomografía eléctrica. Campo de aplicación y ejemplos.*** INGEOPRES. 2.000, Págs. 68-70. (Ver Apartado "Publicaciones" de nuestra página web www.igt-geofisica.com)

3. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

Las medidas geofísicas se hicieron de acuerdo con el programa de trabajo establecido por la **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS** que incluía 11 ensayos MASW, 13 perfiles de Sísmica Pasiva y 6 perfiles de Tomografía Eléctrica. A continuación detallamos el trabajo realizado para cada metodología. Las medidas geofísicas se hicieron en tres fases:

1. Primera fase. Entre el 14 y 17 de agosto de 2023.
2. Segunda fase. Entre el 16 de noviembre y el 27 de diciembre de 2023.
3. Tercera fase. Entre el 16 de enero y el 15 de febrero de 2024.

A la finalización de cada una de las fases del estudio, se entregaron a la **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS** los resultados preliminares obtenidos de cada una de las metodologías aplicadas. En la **Tabla nº I** se presenta un resumen de las fases del estudio con las fechas y los perfiles medidos.

	FECHA	TRABAJO REALIZADO
FASE I	14/08/2023	PSP-2, PSP-11, PSP-12, MASW-5 y MASW-7
	16/08/2023	PSP-7 Y PSP-14
	17/08/2023	MASW-6 Y TE-3.2
FASE II	16/11/2023	PSP-1 y PSP-8
	17/11/2023	PSP-5
	18/12/2023	TE-1
	19/12/2023	PSP-4
	20/12/2023	PSP-6
	26/12/2023	TE-4 y TE-5
	27/12/2023	TE-7 y TE-8
FASE III	16/01/2024	PSP-9
	17/01/2024	MASW-11 y MASW-12
	13/02/2024	PSP-10, MASW-8, MASW-9 y MASW-10
	15/02/2024	PSP-3, MASW-2, MASW-3 y MASW-4

Tabla I.- Resumen de los trabajos realizados en cada fase del estudio.

Como parte de los procedimientos de campo establecido por la **UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS**, se hicieron fotos de todos los emplazamientos en que se hicieron las medidas y que se incluyen en el Anexo de este informe.

En este capitulo del informe describiremos de forma precisa cada una de las actividades realizadas durante la adquisición de los datos geofísicos y su posterior tratamiento en el procesado por lo cual desglosaremos por cada método las actividades realizadas.

3.1. Medidas geofísicas sobre el terreno

3.1.1. Ensayos MASW y Sísmica Pasiva.

Para la obtención de los registros sísmicos para ambas metodologías se emplearon implantaciones de 24 geófonos de baja frecuencia (4'5 Hz) alineados y distribuidos a intervalos de 3 metros entre sí, obtenido una longitud lineal de implantaciones igual a 69 metros. La separación entre los sensores propicia el registro de bajas frecuencias incrementando la resolución vertical en los niveles más profundos y permite alcanzar la profundidad de investigación requerida de 30 metros.

La adquisición de los registros para los ensayos MASW se hizo mediante la configuración activa del tipo presentado en la **Figura nº 7,** lo que implica la grabación de varios registros independientes impactando una maza metálica sobre tres puntos de tiro a 3, 6 y 9 metros alineados en el extremo final de la implantación sísmica.

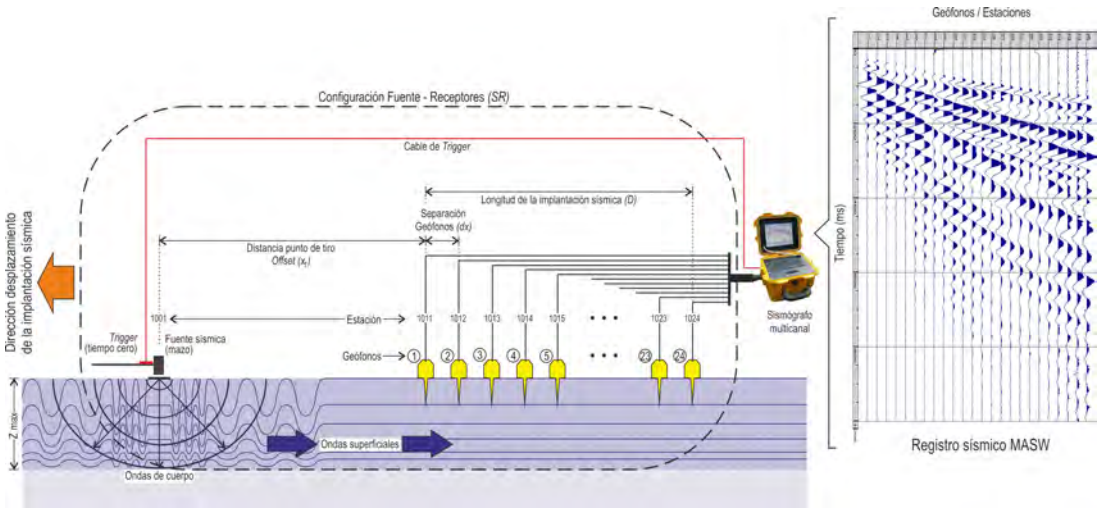


Figura 7.- Representación esquemática de un estudio MASW en modo activo.

Para los registros de Sísmica Pasiva (ReMi) se utilizó la configuración pasiva que consiste en la grabación de entre 10 y 15 registros del ruido sísmico ambiental independientes. Para mejorar el registro de las señales de altas frecuencias y aumentar la resolución en las capas superficiales, se realizaron golpeos con una maza metálica alineada al final de cada implantación.

Los parámetros de adquisición para cada registro independiente fueron:

- Longitud de los registros de un 1 seg para la configuración activa y 15 seg para la configuración pasiva. Con el fin de conseguir un amplio espectro de frecuencias de la señal sísmica producida

desde el punto de tiro y para adquirir el mayor frente de ondas del ruido sísmico ambiental.

- Intervalo de muestreo de 0,5 ms en modo activo y 1 ms en modo pasivo. Con estas especificaciones cada una de las 24 trazas sísmicas del registro en cada implantación contiene de entre 2.000 a 15.000 datos.

Para obtener la mejor resolución lateral en los perfiles de Sísmica Pasiva se solaparon 12 geófonos entre implantaciones sísmicas contiguas, es decir media implantación sísmica como se ejemplifica en la **Figura nº 8.**

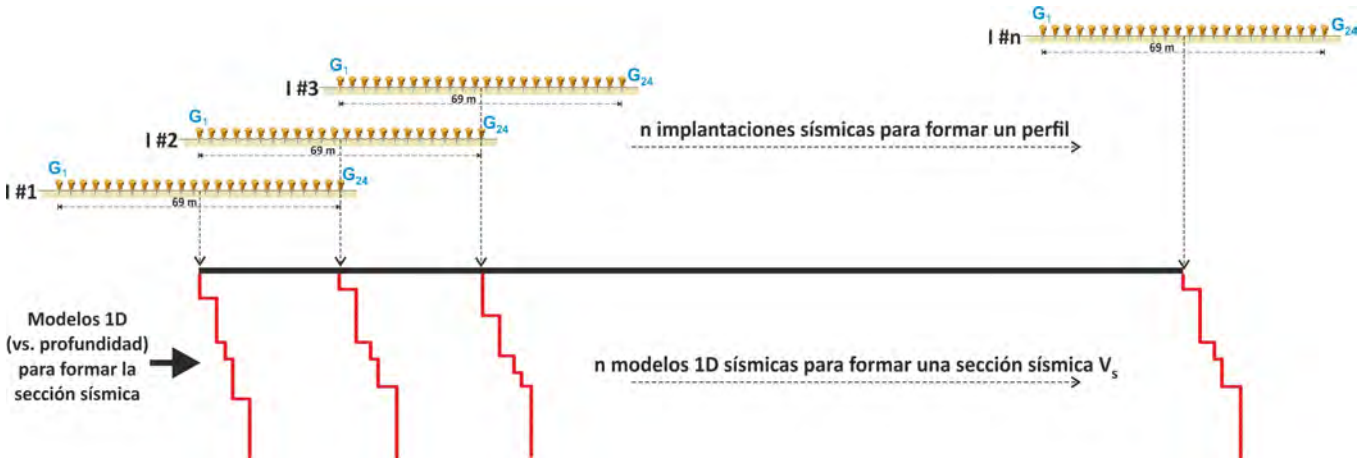


Figura 8.- Esquema de medidas para un perfil de Sísmica Pasiva con implantaciones contiguas.

En las **Tablas nºs II y III** presentamos un resumen de los trabajos realizados con estos métodos, indicando la ubicación de cada perfil, su longitud de los perfiles y número de implantaciones sísmicas uqe los conforman en el caso de las medidas de Sísmica Pasiva.

Perfiles	Coordenadas del centro de la implantación		Longitud (m)
	X	Y	
MASW-2	446811	4480453	69
MASW-3	446862	4480422	69
MASW-4	446914	4480393	69
MASW-5	446801	4480538	69
MASW-6	446905	4480493	69
MASW-7	447043	4480459	69
MASW-8	448971	4481905	69
MASW-9	449004	4481900	69
MASW-10	449025	4483026	69
MASW-11	449079	4481872	69
MASW-12	449110	4481866	69

Tabla II.- Resumen de los ensayos MASW.

Perfiles	Coordenadas (WGS84 30N)				implantaciones sísmicas	Longitud (m)
	Inicio		Fin			
	X	Y	X	Y		
PSP-1	446341	4479939	446098	4479968	6	228
PSP-2	446734	4480204	446752	4480236	2	33
PSP-3	446772	4480274	446807	4480334	2	69
PSP-4	447563	4480632	447349	4480510	6	250
PSP-5	447002	4481098	446983	4480685	11	428
PSP-6	447004	4481120	447114	4481324	6	230
PSP-7	447750	4481616	447843	4481745	4	170
PSP-8	448820	4481881	448918	4481876	2	105
PSP-9	449263	4482927	449378	4482848	2	145
PSP-10	448854	4482884	449037	4482957	5	213
PSP-11	448160	4482897	448406	4482870	6	250
PSP-12	447587	4482943	447764	4482942	4	176
PSP-14	445337	4480085	445473	4480132	3	41
Totales					59	2338

Tabla III.- Resumen de los perfiles de Sísmica Pasiva.

3.1.2. Medidas de Tomografía Eléctrica

Para las medidas de la resistividad eléctrica del terreno se empleó un dispositivo de electrodos del tipo **Polo - dipolo**, con una separación de 5 metros entre los electrodos y con registro hasta 16 niveles de profundidad (**a** = 5 m, **n** = 16). Teóricamente este dispositivo permite alcanzar una profundidad de investigación superior a 25 metros.

La **Tabla nº IV** presenta el resumen de los trabajos realizados por medio de la Tomografía Eléctrica donde se recoge las coordenadas y longitud de cada uno de los perfiles medidos.

Perfiles	Coordenadas (WGS84 30N)				Longitud (m)
	INICIO		Fin		
	X	Y	X	Y	
TE-1	445624	4480128	445831	4480124	210
TE-3.2	445712	4479996	445912	4479991	100
TE-4	448892	4481609	448764	4481879	295
TE-5	448897	4481615	448922	4481856	245
TE-7	447146	4482368	447293	4482341	150
TE-8	446940	4482496	447089	4482396	190
Totales					1190

Tabla IV.- Resumen de los perfiles de Tomografía Eléctrica.

3.2. Procesado y presentación de los resultados

3.2.1 Registros sísmicos MASW y Sísmica Pasiva

El objetivo del procesado de estos tipos de registros sísmicos de cada implantación es obtener como resultado final un modelo 1D definido por la distribución de los valores de V_S en función de la profundidad en implantaciones sísmicas independientes, como es el caso de este estudio. Para ello se han seguido las tres etapas características del procesado de los datos MASW y Sísmica Pasiva:

- Análisis espectral de los registros para obtener el diagrama de velocidad aparente de fase en función de la frecuencia (p-f).

- Selección sobre el diagrama v-f del gráfico de dispersión de las ondas *Rayleigh* representada la zona de mayor amplitud de energía de velocidad aparente de fase.

- Inversión de las curvas de dispersión de las ondas *Rayleigh* para obtener la distribución de los valores de V_S del terreno en el ámbito ocupado por el dispositivo de medida.

El proceso anterior produce para cada grupo de trazas sísmicas un modelo 1D con la distribución de los valores de V_S del terreno. Estos resultados son tanto más consistentes cuanto mayor sea el número de trazas del registro sísmico analizadas y por ello se calcula un modelo 1D para las 24 trazas de cada implantación medida, asignando los resultados al punto medio del dispositivo de medida.

Los resultados de las medidas de los ensayos MASW se muestran en los **Planos n°s 1 a 5** donde se presentan los modelo 1D (V_S - profundidad) que se asigna al punto central de la alineación de sensores (geófonos) acompañado del plano de planta con la posición del ensayo sísmico y sus coordenadas.

En el caso de los datos obtenidos mediante Sísmica Pasiva, cuando varias implantaciones sísmicas se distribuyen de forma contigua configurando un perfil, es habitual presentar sus resultados en forma de sección con la distribución de los valores de V_s del terreno a lo largo del perfil en cuestión. Estas secciones se obtienen correlacionando los modelos 1D obtenidos para cada uno de los grupos de trazas de las implantaciones sísmicas analizados de forma independiente que configuran el perfil, tal como se muestra en el ejemplo de la **Figura n° 4**.

Las secciones sísmicas V_S así obtenidas constituyen el resultado final del estudio por medio de Sísmica Pasiva y las presentamos en los **Planos n°s 6 a 19** junto con los planos de plata con la localización de los perfiles sísmicos indicando las coordenadas de inicio y final, y acompañada de los comentarios correspondientes a los objetivos del estudio.

4.2. Secciones de Tomografía Eléctrica

El procesado de los datos de la resistividad aparente del terreno obtenidos según la metodología descrita en el Capítulo 2 de este informe tiene por objeto obtener secciones de resistividad interpretables en términos geológicos, hidrogeológicos o geotécnicos, y comprende dos etapas diferenciadas que son las siguientes:

- Representación de la seudosección de **resistividad aparente** obtenida de las medidas, aplicando el convenio que hemos indicado en la parte inferior de la **Figura nº 6**. Esta forma de presentación de los datos de campo no es directamente interpretable o comprensible en términos geológicos porque se basa en un simple convenio de asignación de valores y produce una notable distorsión respecto a la distribución real de la resistividad del terreno.

- Inversión de la seudosección anterior para obtener un modelo en forma de sección con la distribución de la **resistividad real** del subsuelo, comprensible en términos geológicos. Esta fase es la esencia del método de la Tomografía Eléctrica conjuntamente con la obtención de un número muy elevado de datos en cada perfil, ya que cuanto mayor sea el número de datos mayor será la resolución y la representatividad de la sección de resistividad.

El procesado de los datos consiste en obtener mediante inversión de la seudosección de resistividad aparente un modelo formado por la distribución detallada de la resistividad real del subsuelo coherente con la información geológica disponible. A partir de este modelo se calcula la seudosección de resistividad aparente teórica que tal modelo produciría operando con un dispositivo de medida igual al empleado en campo para obtener los datos a interpretar.

En función de los desajustes que puedan existir entre los datos de campo (seudosección de resistividad aparente) y la seudosección teórica así calculada se modifican algunas condiciones del proceso de inversión y se repite el mismo hasta conseguir progresivamente la mayor similitud entre las dos seudosecciones mencionadas. En este punto se adopta como resultado final de la inversión la correspondiente sección con la distribución real de la resistividad del subsuelo.

Las secciones de resistividad de todos los perfiles estudiados, definidas por la distribución 2D de la resistividad real del terreno, y obtenidas según el procedimiento previamente descrito, se presentan convenientemente agrupadas en los **Planos nºs 20 a 25** junto con los planos de localización de los perfiles de resistividad del terreno donde se indica las coordenadas de inicio y final de cada uno de ellos.

Las variaciones de resistividad que las configuran se ponen de manifiesto mediante una paleta de color adecuadamente distribuida para resaltar las variaciones significativas de este parámetro. También se han incluido isolíneas que consideramos representativas para destacar las variaciones de resistividad que puedan ser de interés para los objetivos del estudio.

4. RESULTADOS DEL ESTUDIO

Para la valoración más objetiva de los resultados obtenidos ha de tenerse en cuenta que, como cualquier método geofísico, esta herramienta proporciona resultados de carácter indirecto. Éstos son siempre el producto del procesado y de la interpretación de medidas de parámetros físicos del subsuelo tomadas en la superficie.

4.1 Resultados de las medidas MASW y Sísmica Pasiva

Los resultados de las medidas realizadas en este estudio son en esencia imágenes y diagramas que muestran la distribución de los valores de la velocidad de transmisión de las ondas de cizalla (V_S) y que tienen un significado inmediato en términos geotécnicos. Son datos que deben integrarse con los obtenidos de los reconocimientos mediante catas, sondeos, penetrómetros, ensayos SPT, etc. como parte de la información geotécnica complementaria. En este sentido hay que tener en cuenta que las medidas geofísicas representan y promedian el efecto de un cierto volumen del terreno mientras que los datos de los sondeos son puntuales y por ello podrían llegar a existir en algunos casos aparentes discrepancias.

Los valores de V_S del terreno constituyen en sí mismos un parámetro con importante significado geotécnico porque dependen directamente del grado de consolidación e integridad de los materiales. A partir de ellos se pueden calcular los valores del módulo de cizallamiento dinámico (G) que interviene en diversos cálculos relativos a la interacción entre el terreno y las estructuras apoyadas en él. Sin embargo no es éste el objetivo del este estudio, sino caracterizar tanto posibles rellenos antrópicos y como la caracterización del terreno natural.

Para ello hemos establecido la equivalencia entre los resultados del estudio y la clasificación geotécnica de los materiales. Esta equivalencia viene definida básicamente en la tabla 1615.1.1 del **IBC** (*International Building Code*) para la clasificación de suelos, que reproducimos como **Tabla V** y también de forma simplificada junto a los modelos 1D y las seccione sísmicas V_S con los resultados del estudio.

Para mayor detalle, y de acuerdo con nuestra experiencia, hemos establecido una equivalencia entre los valores de V_s y la clasificación de suelos que hemos ido señalando tanto en las secciones sísmicas como en los modelos 1D y que reproducimos a continuación:

- $V_s < 180$ m/s ..... Suelos blandos - **Rellenos Antrópicos**.
- 180 m/s $< V_s <$ 380 m/s ..... Suelos rígidos - **Rellenos Antrópicos**.
- 380 m/s $< V_s <$ 760 m/s ..... Suelos consolidados a Roca alterada.
- $V_s > 760$ m/s ..... Roca.

Los resultados obtenidos en este estudio quedan detallados en los modelos 1D y secciones sísmicas V_s presentadas en los **Planos n°s 1 a 19.** El "espesor" de los rellenos antrópicos bajo la zona estudiada se ha representado mediante una línea de trazos discontinuos. Consideramos innecesario extendernos aquí en explicaciones meramente descriptivas para cada una de las secciones y modelos 1D obtenidos.

Clasificación	Tipo de suelo	Propiedades medias en los primeros 30 metros		
		Velocidad de ondas de cizalla (V_s, m/s)	SPT (N)	Resistencia al corte en condiciones saturadas (Su, psf)
A	Roca	$V_s \geq 1{,}524$	No aplica	No aplica
B	Rocas blandas	$762 \leq V_s \leq 1{,}524$	No aplica	No aplica
C	Suelos muy densos/ Roca alterada	$365.7 \leq V_s \leq 762$	$N \geq 50$	$Su \geq 2{,}000$
D	Suelo rígidos	$182.9 \leq V_s \leq 365{,}7$	$15 \leq N \leq 50$	$1{,}000 \leq Su \leq 2{,}000$
E	Suelo blandos	$V_s \leq 182{,}9$	$N \leq 15$	$Su \leq 1{,}000$
F	-	Terrenos con más de 10 pies de suelo con las siguientes características : 1. Índice de plasticidad $PI \geq 20$ 2. Contenido en agua $\omega \geq 40\%$ 3. Resistencia al corte en condiciones saturadas $Su \prec 1{,}000$		
G	-	Suelos con una o más de las siguientes características : 1. Suelos vulnerables a fracturas o a colapsos en condiciones de sismicidad, tal como suelos licuables, arcillas sensibles o suelos escasamente cementados con facilidad para colapsar. 2. Turbas y/o arcillas con alto contenido orgánico ($H \geq 3.048$m de turba y/o arcillas con alto contenido en materia orgánica, siendo H el espesor de suelo). 3. Arcillas de muy alta plasticidad ($H \geq 7.62$m e índice de plasticidad $PI \geq 75$). 4. Arcillas potentes de media/baja rigidez ($H \geq 36.576$m).		
1 pie = 0.3048m = 304.8mm — 1 pie cuadrado = 0.0929mm^2 — 1 libra por pie cuadrado = 0.0479kPa				

Tabla V.- Clasificación de suelos según el International Building Code (IBC).

En general, el material que conforma el subsuelo bajo los perfiles medidos es suficientemente competente, no se observan suelos blandos próximos a la superficie. El perfil geotécnico del terreno es gradual, partiendo de una velocidad V_S de 200 m/s desde la superficie (correspondiente a suelos rígidos asociados a los rellenos antópicos), aumentando la velocidad V_S hasta la profundidad máxima alcanzada que la conforman suelos consolidados y roca con velocidad V_S que superan los 760 m/s.

4.2 Resultados de las medidas Tomografía Eléctrica

las secciones de resistividad obtenidas mediante Tomografía Eléctrica constituyen en esencia documentos que muestran exclusivamente la distribución de la Resistividad eléctrica del subsuelo en una sección a lo largo del perfil en que se realizaron las medidas. Sin embargo, en cada contexto geológico tal distribución de Resistividad puede ser interpretada en términos geológicos, y para ello es conveniente apoyarse en otros datos ajenos al estudio geofísico propiamente dicho, como son en todo caso la cartografía geológica disponible y también los datos obtenidos mediante catas o sondeos, siempre que sea posible.

En todo caso, para la interpretación más correcta de las secciones de Resistividad es necesario tener presente cuáles son y cómo intervienen los diversos factores de los que dependen los valores de este parámetro característico del terreno. Básicamente son los siguientes:

- *Naturaleza litológica* y especialmente contenido en componentes arcillosos del terreno según una relación inversa: cuanto mayor sea el contenido en arcillas, menor será la resistividad eléctrica del subsuelo. Igualmente, una mayor proporción de carbonatos se traducirá por mayores valores de Resistividad.

- *Porosidad y saturación en agua*. También esta relación es de tipo inverso: A mayor contenido en agua menores son los valores de la resistividad eléctrica del terreno. Entendemos que en este caso este factor es irrelevante.

- *Salinidad y temperatura del agua*. Especialmente, el efecto de la salinidad del agua es muy acusado en la resistividad. De todos modos en nuestro caso éste es un factor que tampoco tiene influencia en los resultados.

Según lo expuesto consideramos como hipótesis razonable para la interpretación de las secciones de resistividad obtenidas en este estudio es que los valores de este parámetro dependan básicamente de la litología de los materiales que afectan a las medidas realizadas. Ello requiere en todo caso establecer una correlación entre unidades litológicas y resistividad. Es evidente que esta correlación no debe ni puede considerarse en sentido estricto sino como órdenes de magnitud, recordando además que pueden darse solapes en la distribución de los valores de la resistividad característicos de unidades de diferente composición, como se indica en la **Figura nº 9.**

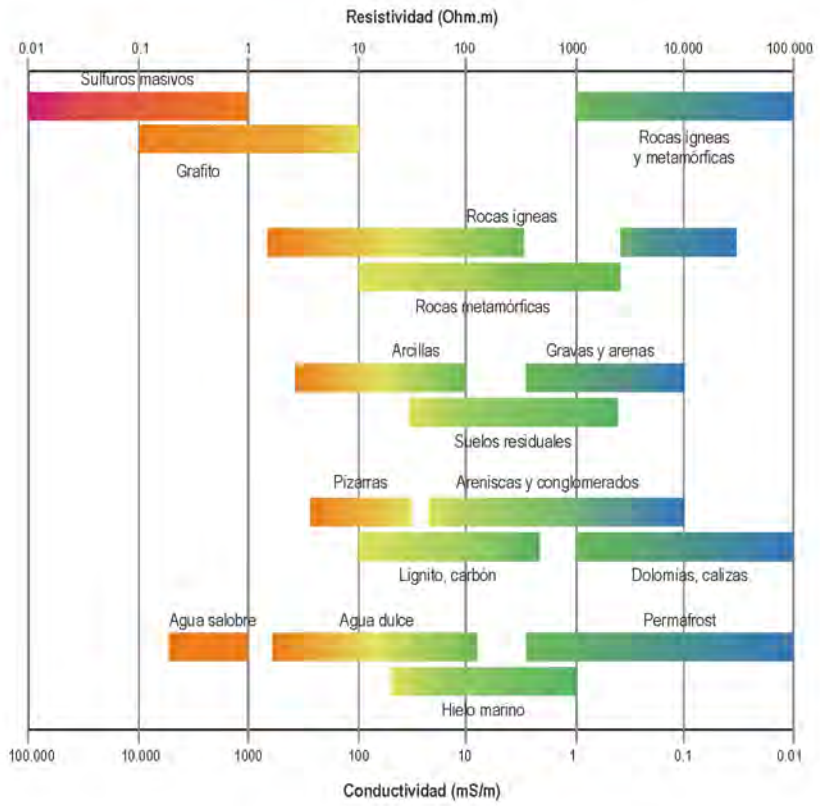


Figura 9.- Valores de resistividad característicos de diversos materiales del subsuelo.

En cada una de estas secciones hemos incluido los comentarios necesarios relativos a su interpretación en términos de interés para los objetivos del estudio. De este modo evitamos extendernos aquí en comentarios de carácter descriptivo. Para cada rango de variación de los valores de resistividad obtenidos en este estudio hemos establecido en términos orientativos la siguiente correlación entre ellos y la litología, en orden ascendente de resistividad:

- Arcillas, caracterizadas por valores de resistividad inferiores a 25 Ohm.m.

- Arenas con contenido de arcillas, caracterizadas por valores de resistividad entre 25 y 100 Ohm.m.

- Areniscas, caracterizadas por valores de resistividad superiores a 100 Ohm.m.

En general, las secciones de resistividad presentan un predominio de grandes paquetes de arcillas con intercalaciones de arenas arcillosas caracterizadas por variación las resistividades y con algunos contactos de Areniscas de forma puntual.

En resumen, consideramos que el estudio realizado ha cubierto sus objetivos. Las medidas de campo se han obtenido sin interferencias, los métodos de procesado seguidos están suficientemente contrastados y los resultados obtenidos son coherentes con el modelo geológico de la zona de estudio, de modo que pueden considerarse fiables y representativos.

San Sebastián de los Reyes, Marzo 2.024

International Geophysical Technology, S.L.

Fdo: José Enrique Borges Viralta
Ingeniero Geofísico

P L A N O S

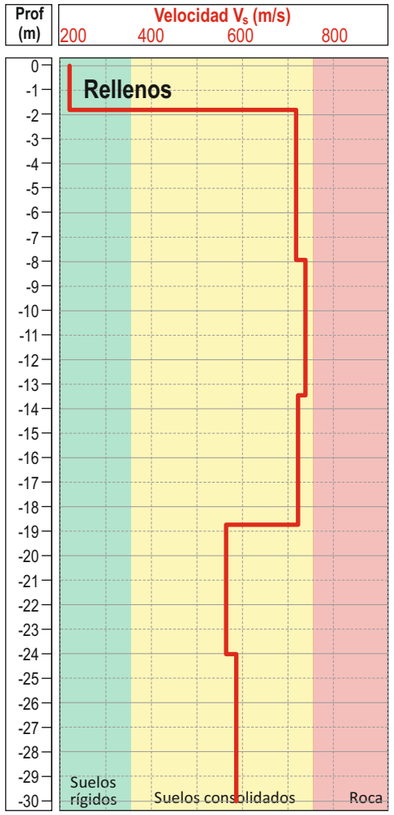
Modelos de los ensayos MASW,

Secciones de Sísmica Pasiva

y Secciones de Resistividad.

MASW-02

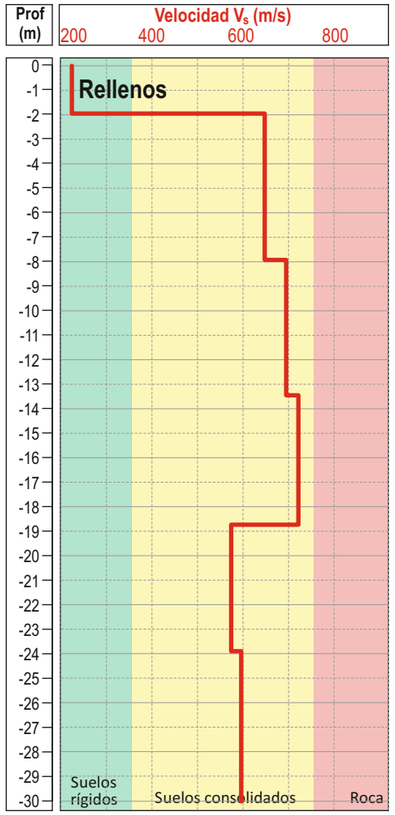
WGS84, 30N
X=446811
Y=4480453



Profundidad (m)			V_s (m/s)
0.00	-	2.79	218
2.79	-	7.92	717
7.92	-	13.4	738
13.4	-	18.72	722
18.72	-	24.00	564
24.00	-	30.00	586

MASW-03

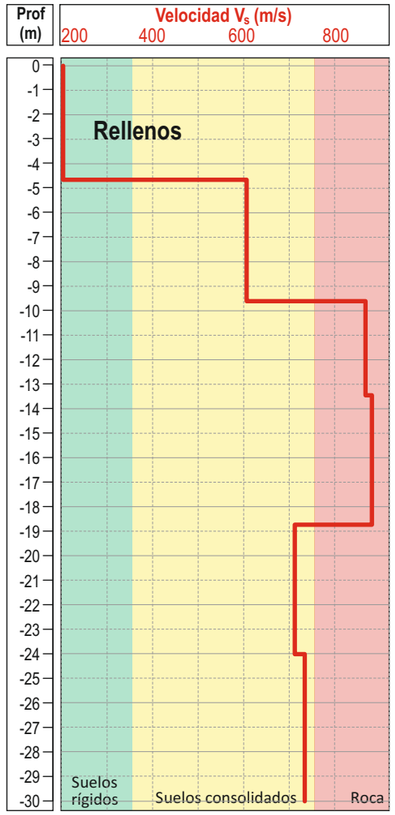
WGS84, 30N
X=446862
Y=4480422



Profundidad (m)			V_s (m/s)
0.00	-	1.95	233
1.95	-	7.92	648
7.92	-	13.4	695
13.4	-	18.72	722
18.72	-	23.88	574
23.88	-	30.00	596

MASW-04

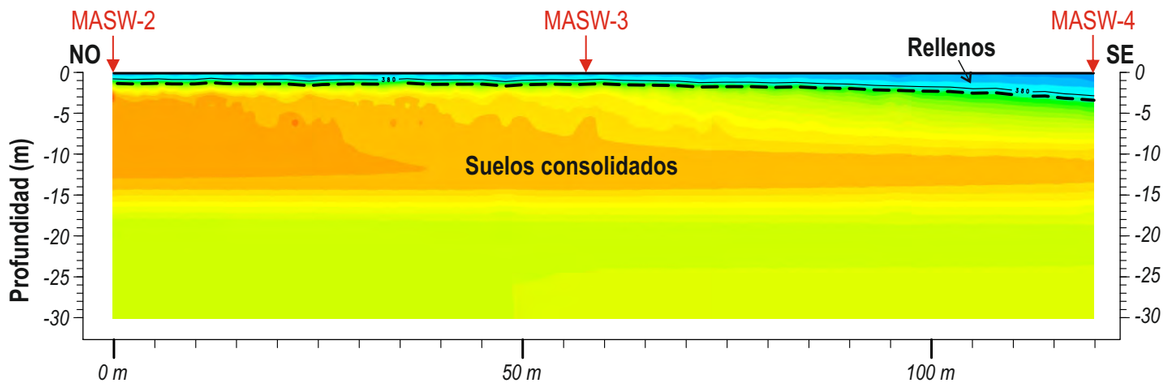
WGS84, 30N
X=446914
Y=4480393

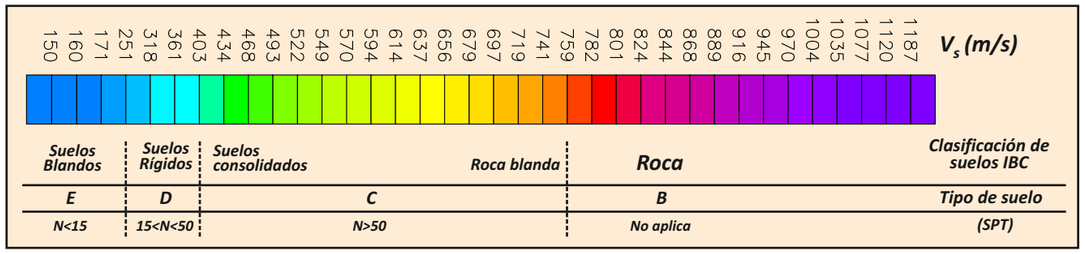


Profundidad (m)			V_s (m/s)
0.00	-	4.65	202
4.65	-	9.60	501
9.60	-	13.4	695
13.4	-	18.72	706
18.72	-	24.00	580
24.00	-	30.00	596

Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto: AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización: igt	Titulo: Modelos MASW 1D V_s: MASW-02, MASW-03 y MASW-04	Escala: 1/750 Original en DIN A3	Fecha: Marzo 2024	Plano: 1 de 25

Sección Sísmica V_s del Perfil MASW-2, MASW-3 y MASW-4

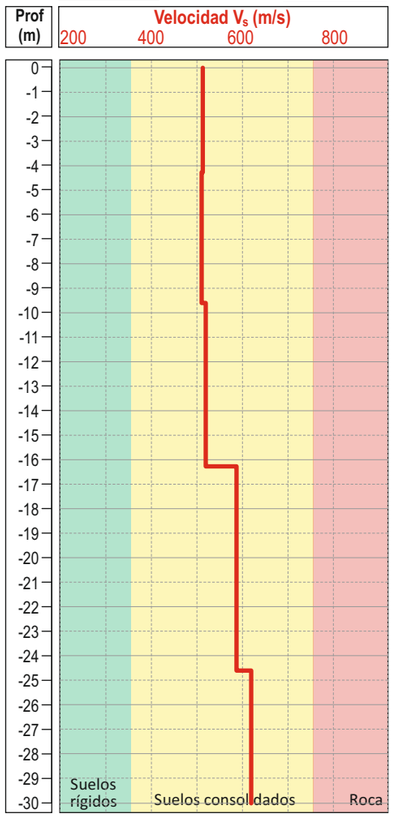




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección sísmica V_s: MASW-02, MASW-03 y MASW-04	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 2 de 25

MASW-05

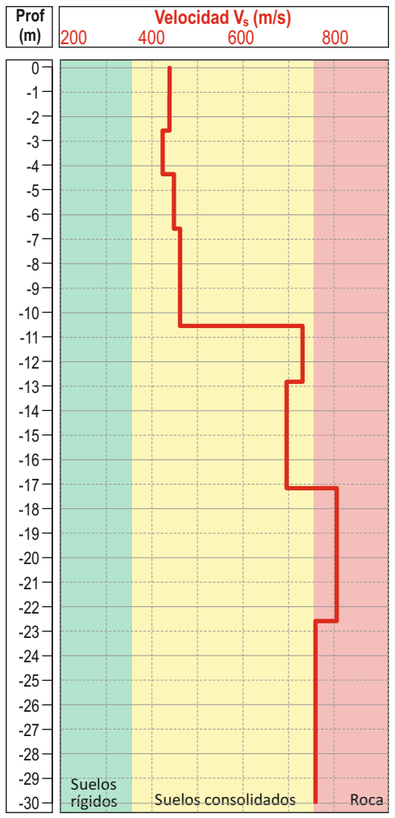
WGS84, 30N
X=446801
Y=4480538



Profundidad (m)			V_s (m/s)
0.00	-	4.26	515
4.26	-	9.59	510
9.59	-	16.26	520
16.26	-	24.59	593
24.59	-	30.00	627

MASW-06

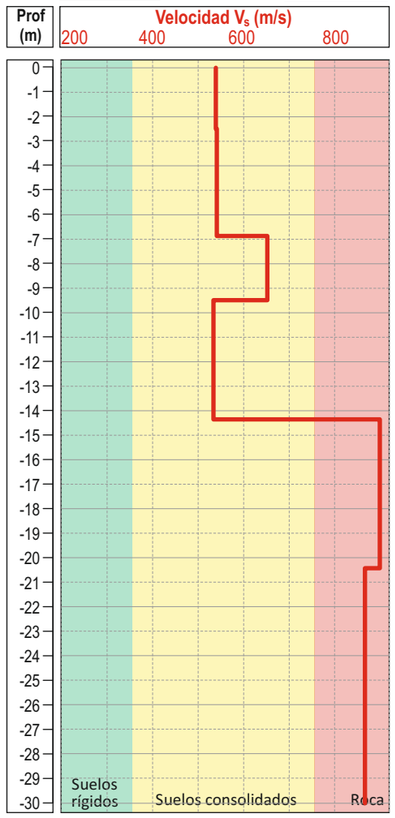
WGS84, 30N
X=446905
Y=4480493



Profundidad (m)			V_s (m/s)
0.00	-	1.14	435
1.14	-	4.34	420
4.34	-	6.57	444
6.57	-	10.54	458
10.54	-	12.83	727
12.83	-	17.17	692
17.17	-	22.61	802
22.61	-	30.00	755

MASW-07

WGS84, 30N
X=447043
Y=4480459

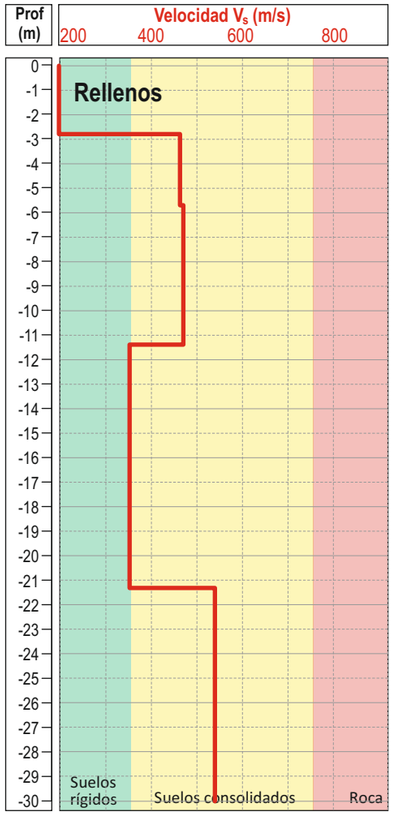


Profundidad (m)			V_s (m/s)
0.00	-	2.49	533
2.49	-	6.86	535
6.86	-	9.48	645
9.48	-	14.34	528
14.34	-	20.41	890
20.41	-	30.00	858

Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo. CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS. Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto: AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización: igt	Titulo: Modelos MASW 1D V_s: MASW-05, MASW-06 y MASW-07	Escala: 1/750 Original en DIN A3	Fecha: Marzo 2024	Plano: 3 de 25

MASW-08

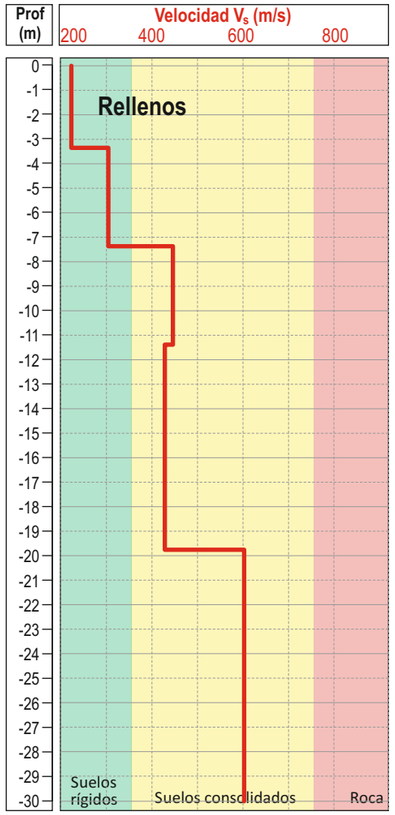
WGS84, 30N
X=448971
Y=4481905



Profundidad (m)			V_s (m/s)
0.00	-	2.78	196
2.78	-	5.68	463
5.68	-	11.3	470
11.3	-	21.30	352
21.30	-	30.00	540

MASW-09

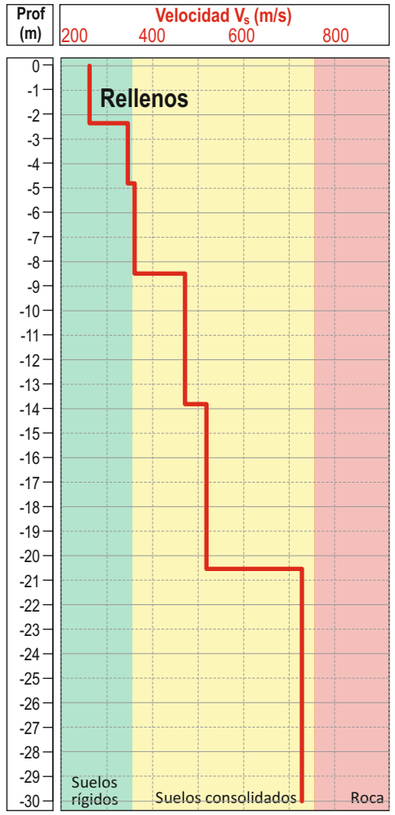
WGS84, 30N
X=449004
Y=4481900



Profundidad (m)			V_s (m/s)
0.00	-	3.45	224
3.45	-	7.36	306
7.36	-	11.3	448
11.3	-	19.73	430
19.73	-	30.00	605

MASW-10

WGS84, 30N
X=449025
Y=4483026

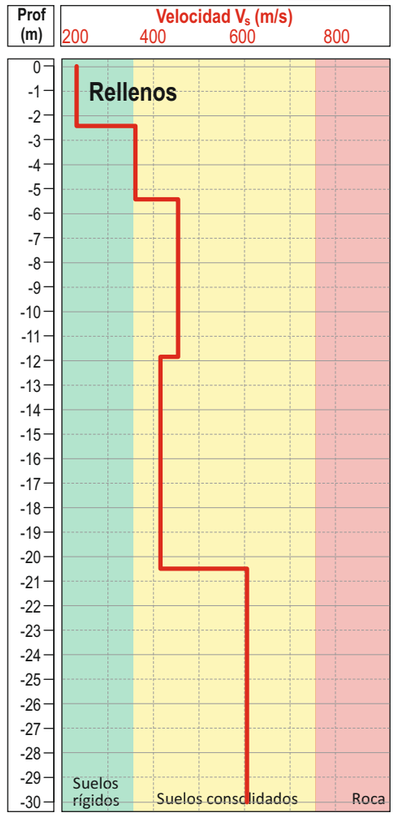


Profundidad (m)			V_s (m/s)
0.00	-	2.34	263
2.34	-	4.78	347
4.78	-	8.47	362
8.47	-	13.81	473
13.81	-	20.52	520
20.52	-	30.00	731

Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto: AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización: igt	Titulo: Modelos MASW 1D V_s: MASW-08, MASW-09 y MASW-10	Escala: 1/750 Original en DIN A3	Fecha: Marzo 2024	Plano: 4 de 25

MASW-11

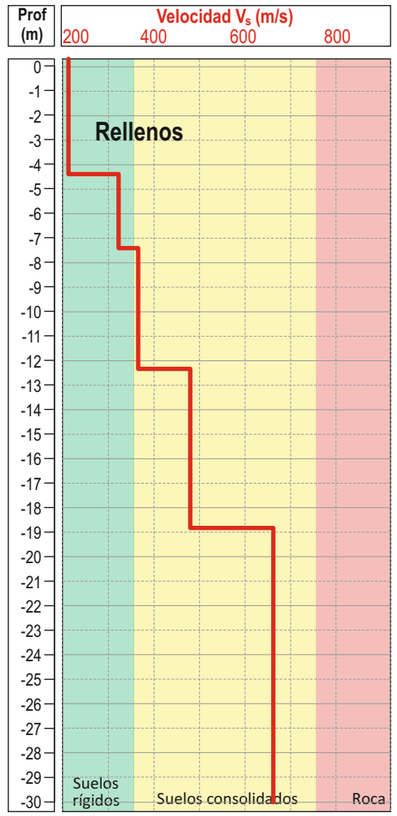
WGS84, 30N
X=449079
Y=4481872



Profundidad (m)			V_s (m/s)
0.00	-	2.43	232
2.43	-	5.42	361
5.42	-	11.8	454
11.8	-	20.5	416
20.5	-	30.0	605

MASW-12

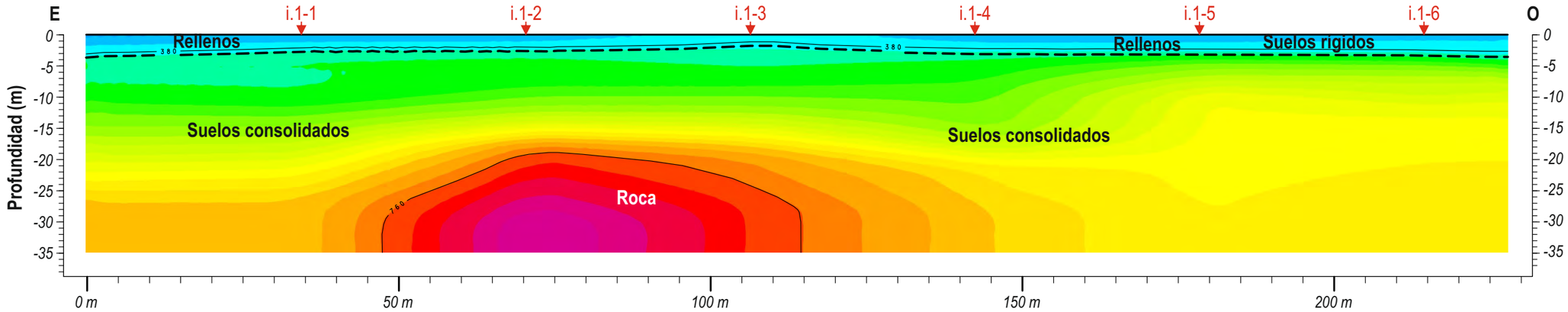
WGS84, 30N
X=449110
Y=4481866

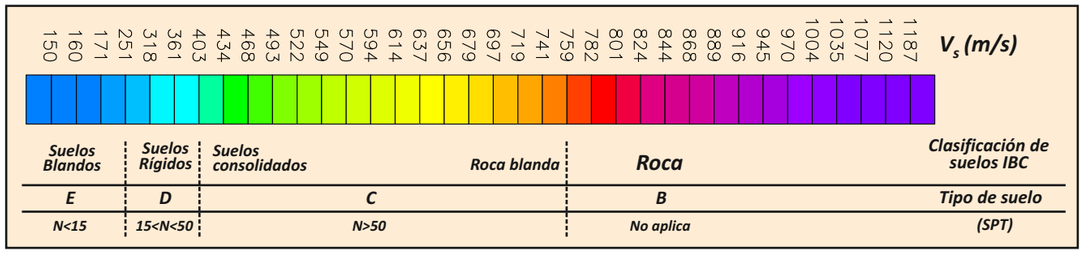


Profundidad (m)			V_s (m/s)
0.00	-	4.65	213
4.65	-	7.64	323
7.64	-	12.5	365
12.5	-	18.9	479
18.9	-	30.0	662

Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo. CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS. Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto: AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización: igt	Titulo: Modelos MASW 1D V_s: MASW-11 y MASW-12	Escala: 1/750 Original en DIN A3	Fecha: Marzo 2024	Plano: 5 de 25

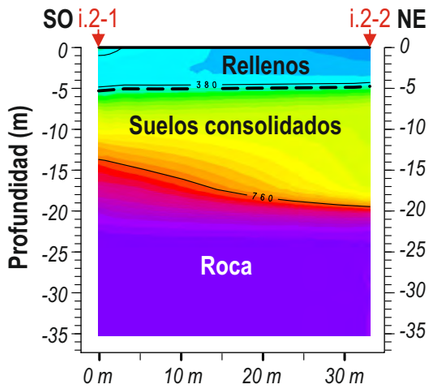
Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-1

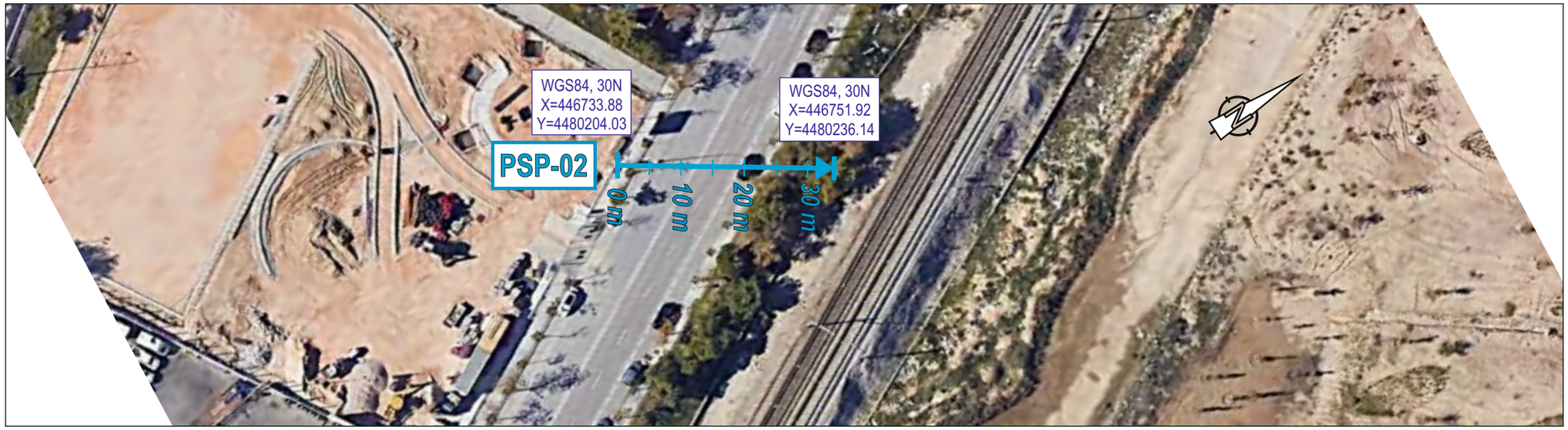


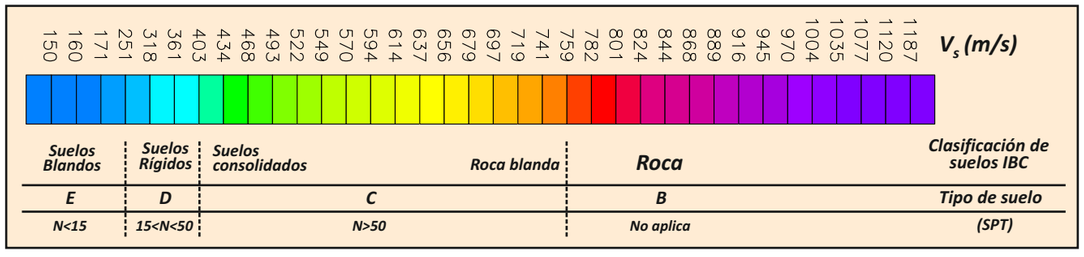


Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-1	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 6 de 25

Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-02

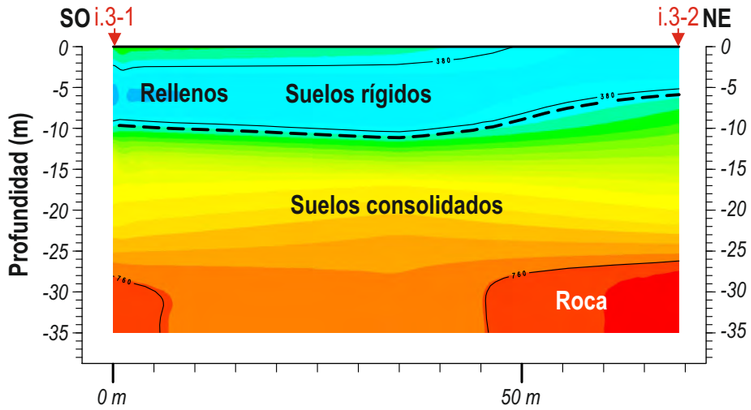


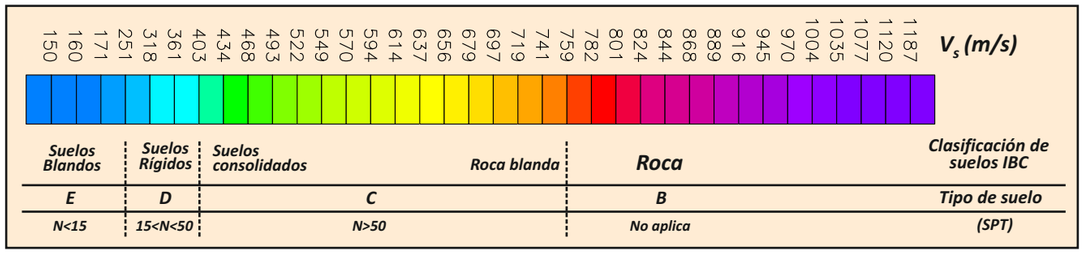




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-2	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 7 de 25

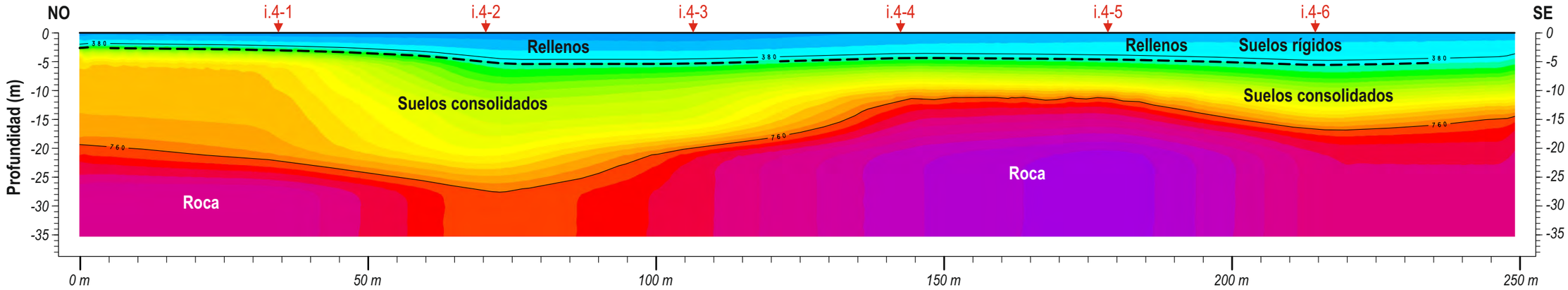
Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-03

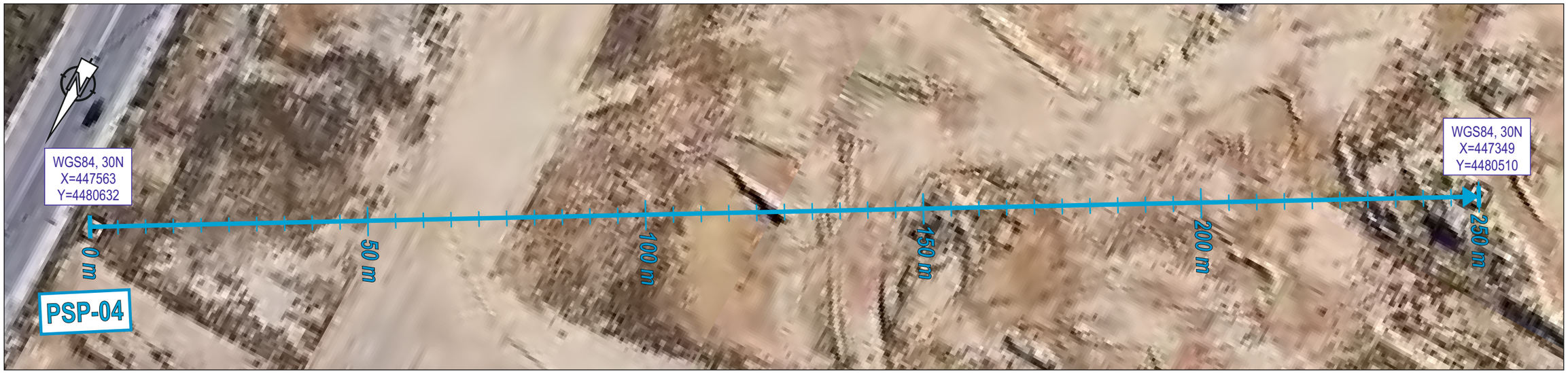


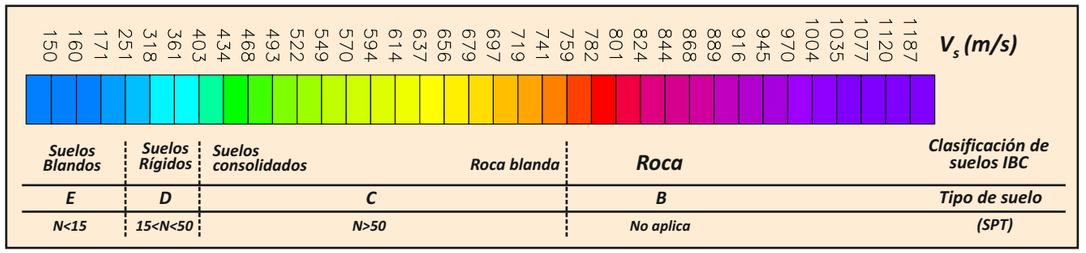


Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-3	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 8 de 25

Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-04

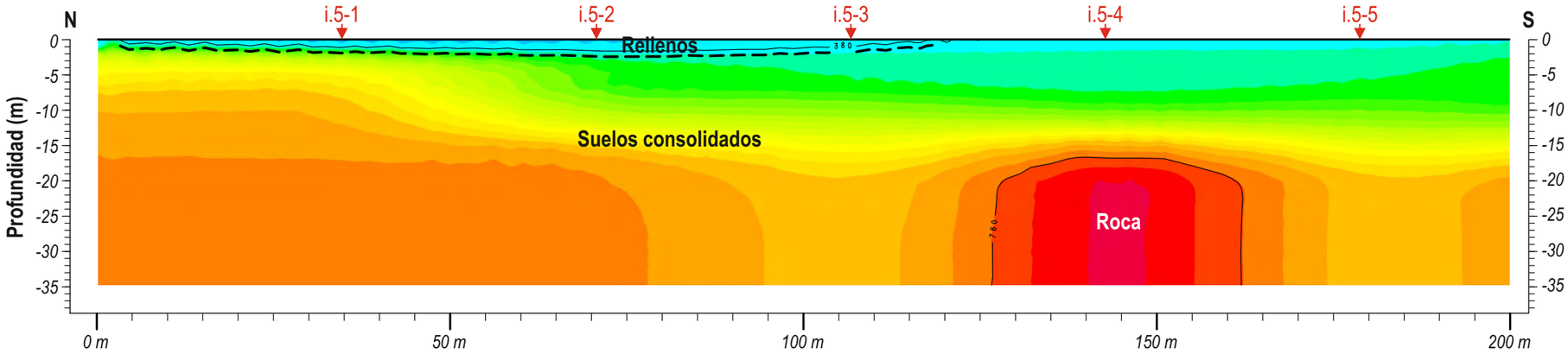


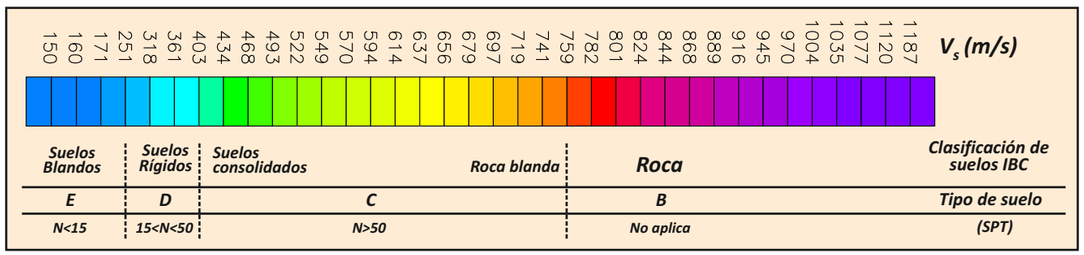




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-4	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 9 de 25

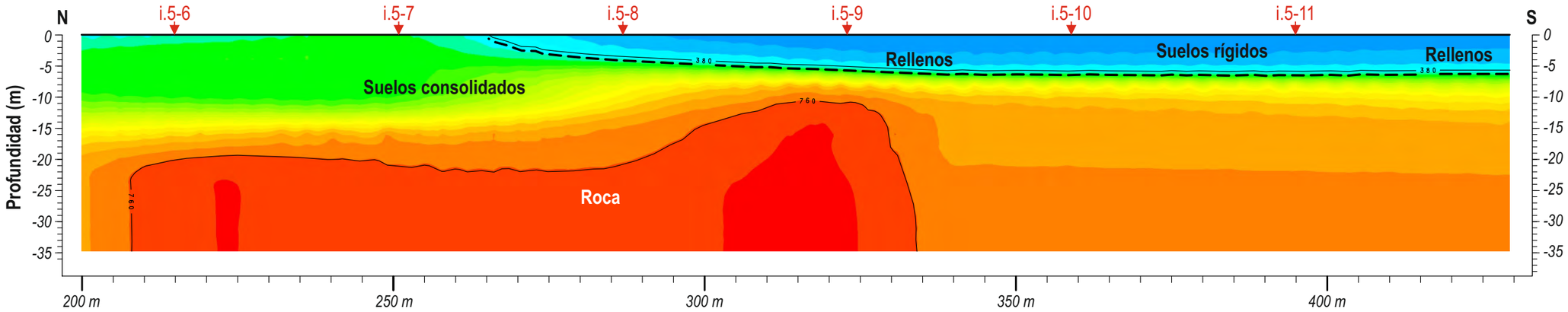
Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-5

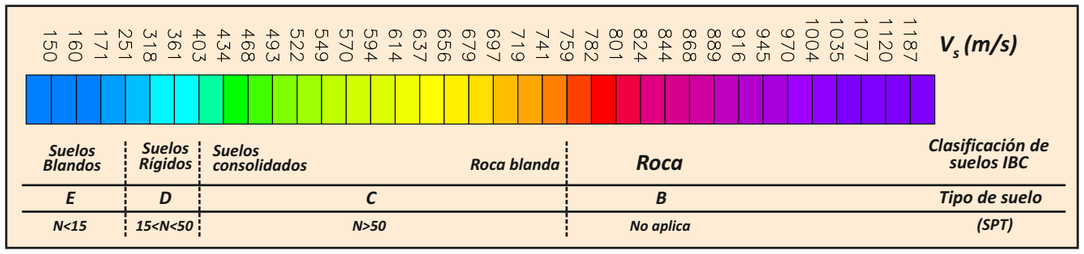




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-5 (0m a 200m)	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 10 de 25

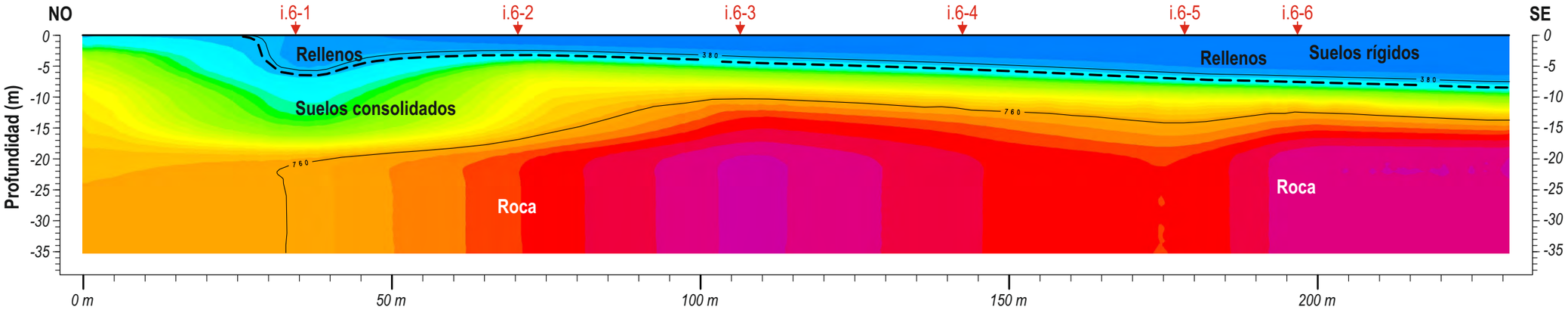
Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-5 (Continuación)

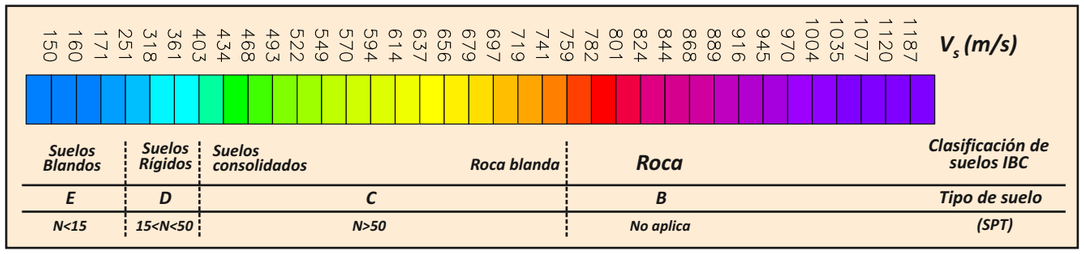




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-5 (200m a 428m)	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 11 de 25

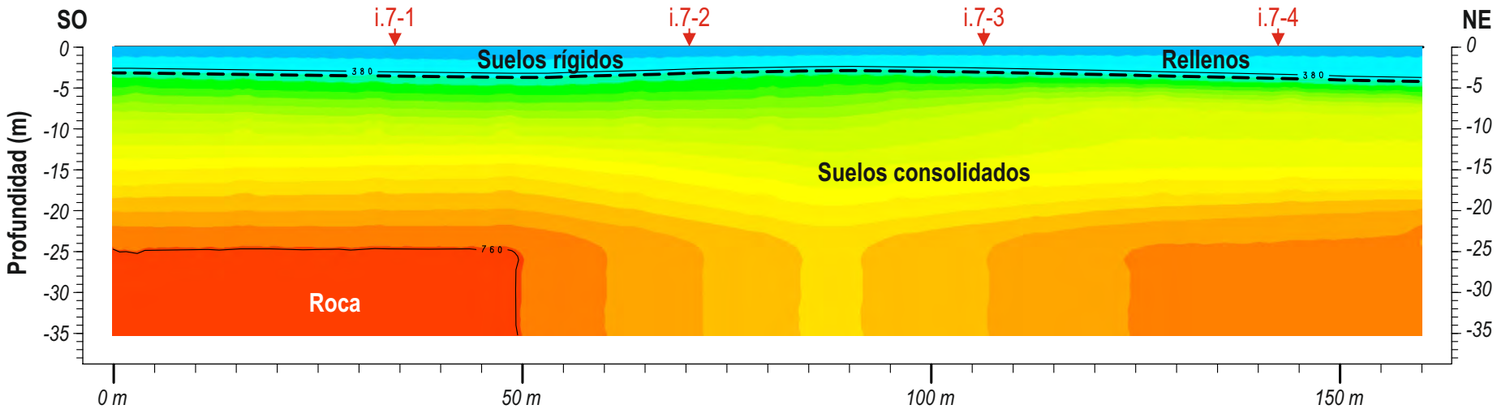
Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-06

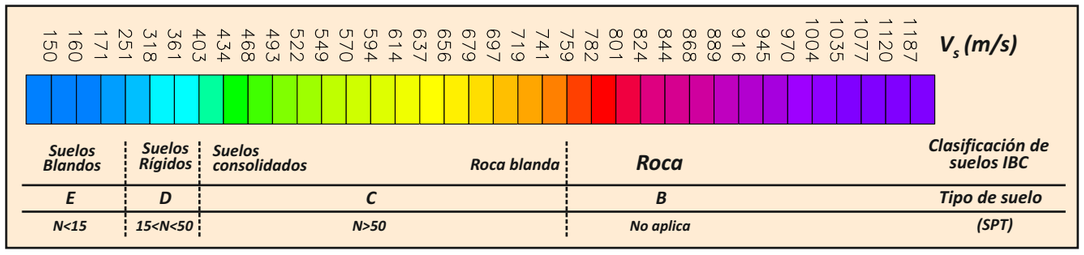




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-6	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 12 de 25

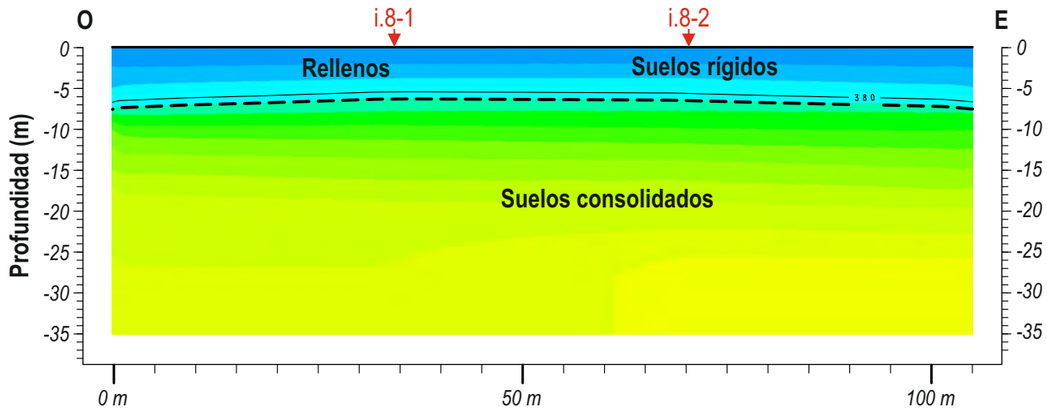
Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-07

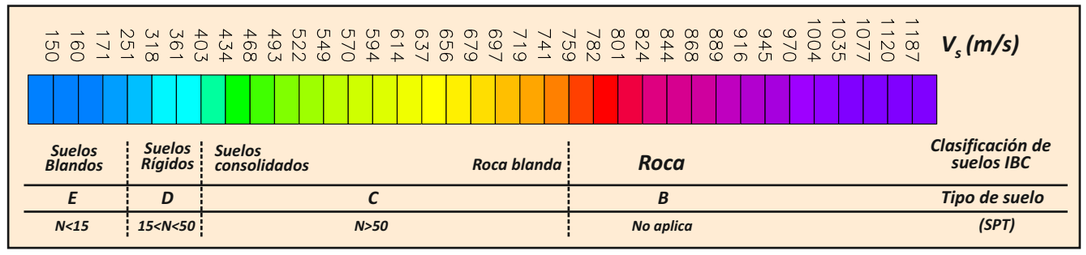




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-7	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 13 de 25

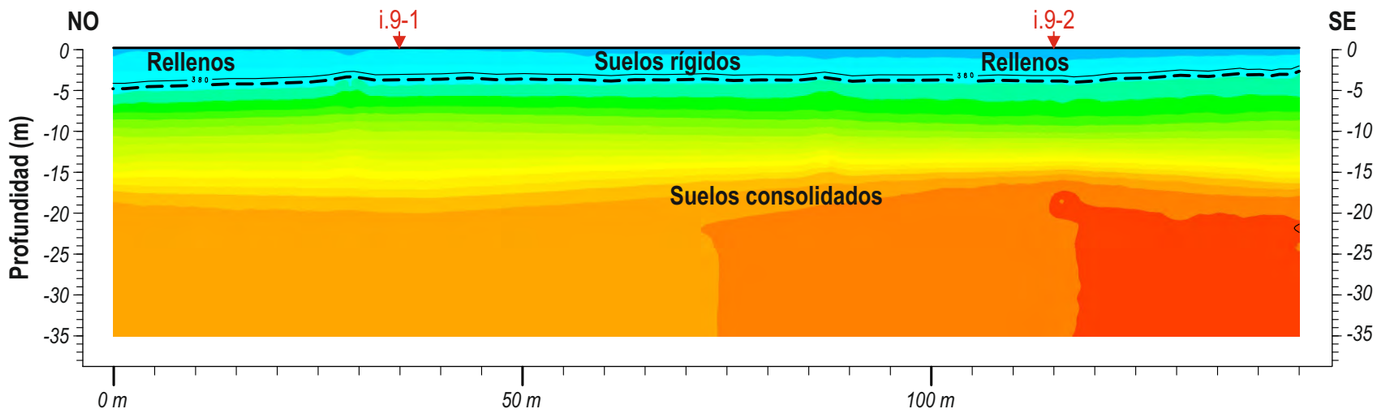
Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-8

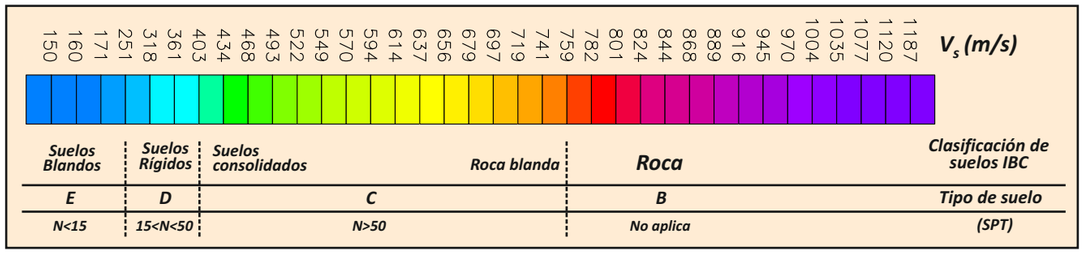




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-8	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 14 de 25

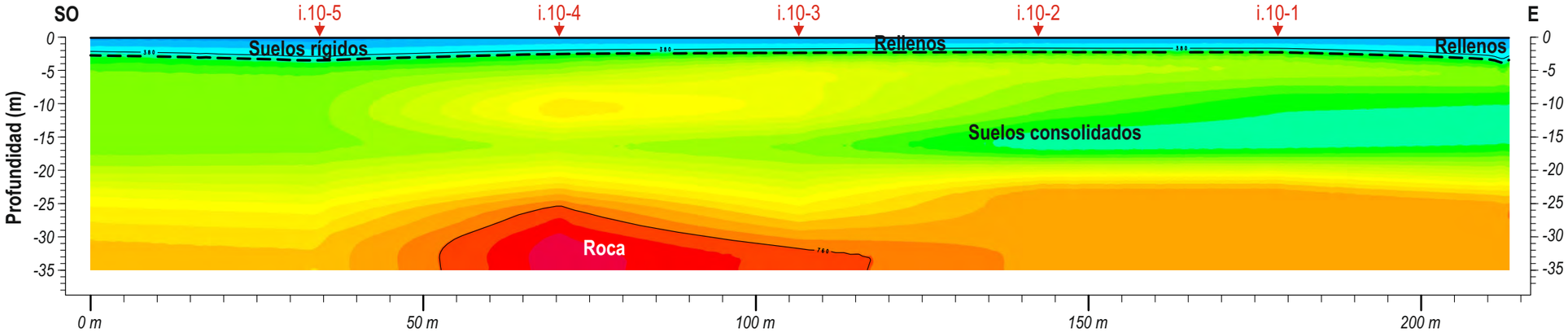
Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-09

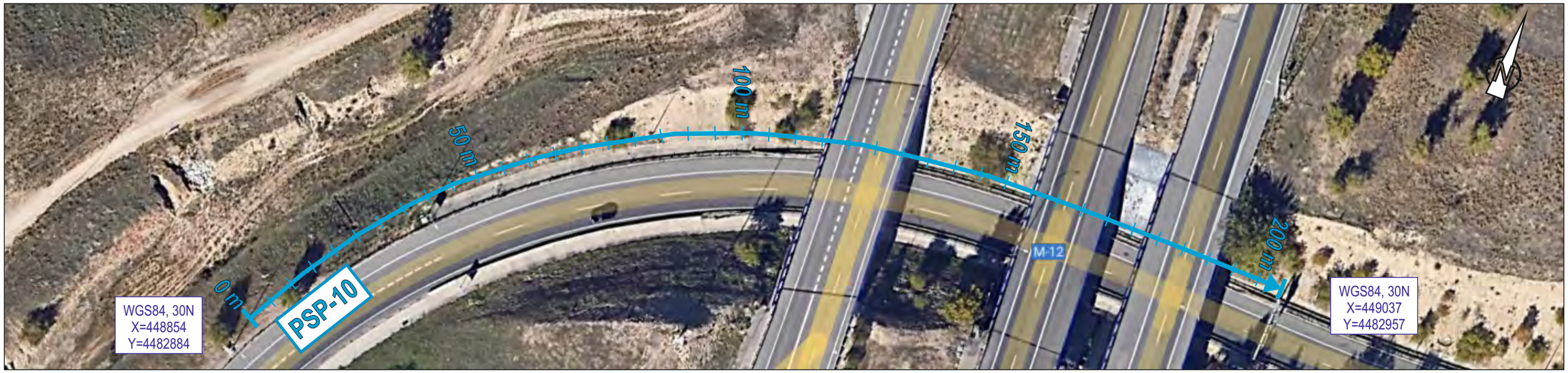


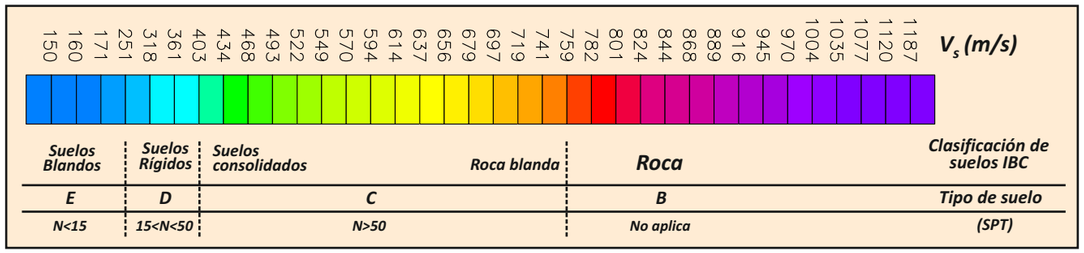


Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-9	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 15 de 25

Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-10

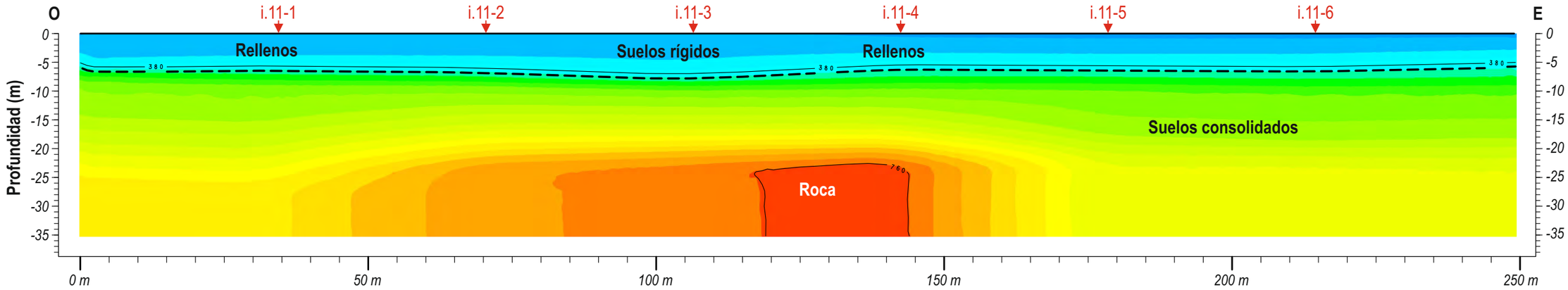


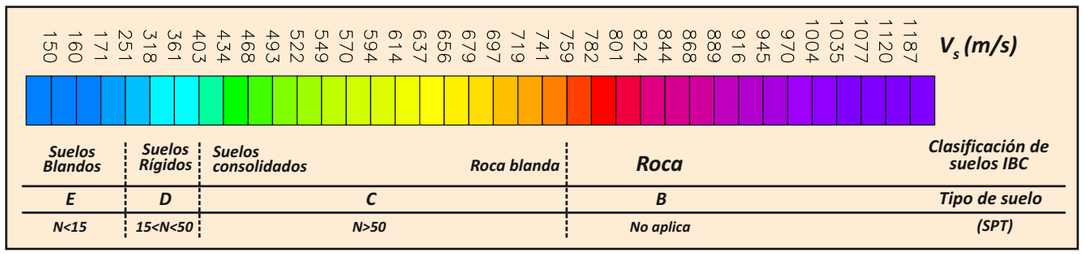




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-10	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 16 de 25

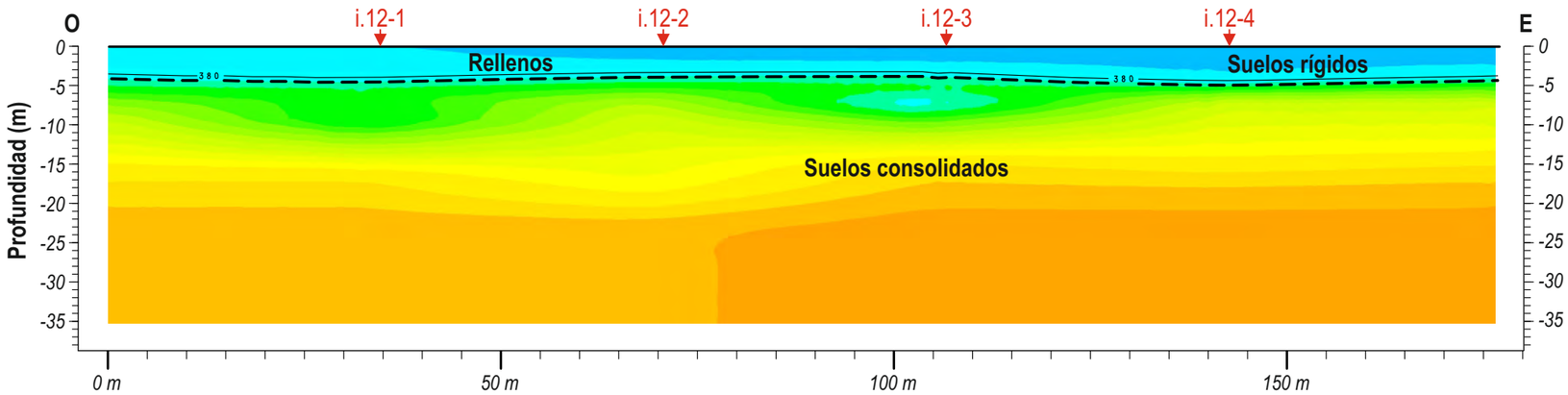
Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-11

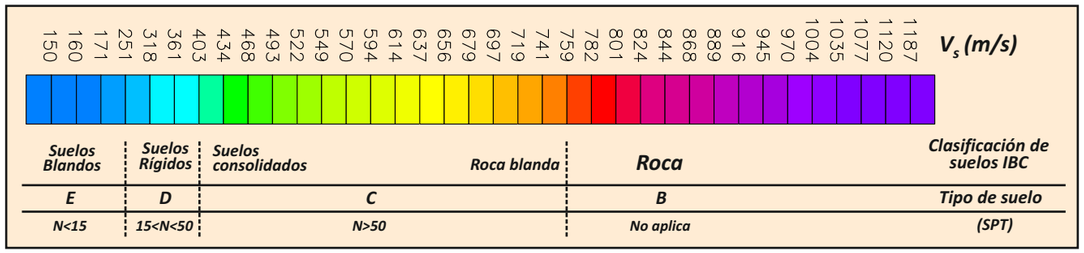




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-11	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 17 de 25

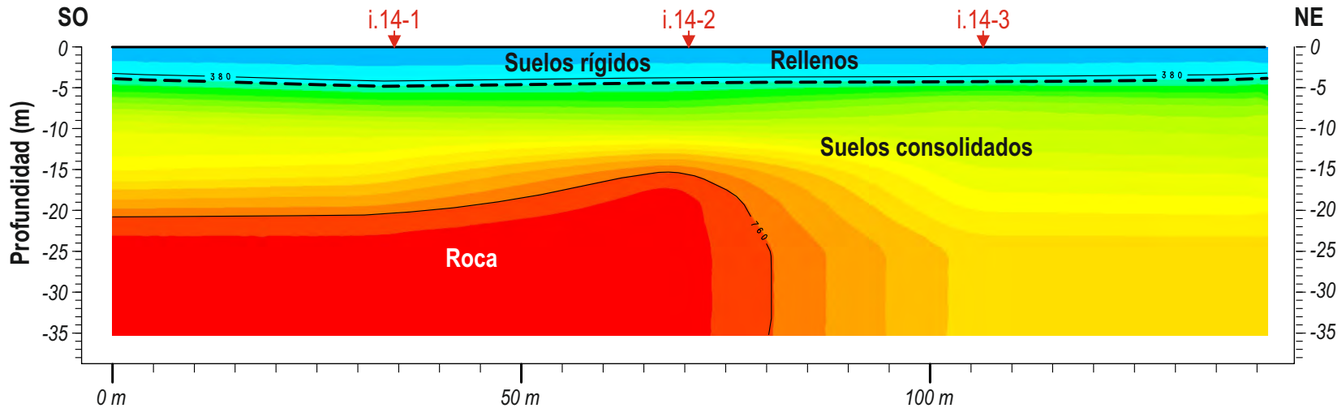
Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-12

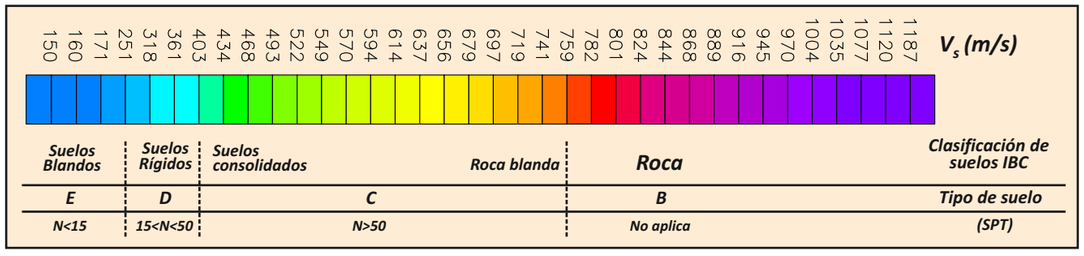




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-12	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 18 de 25

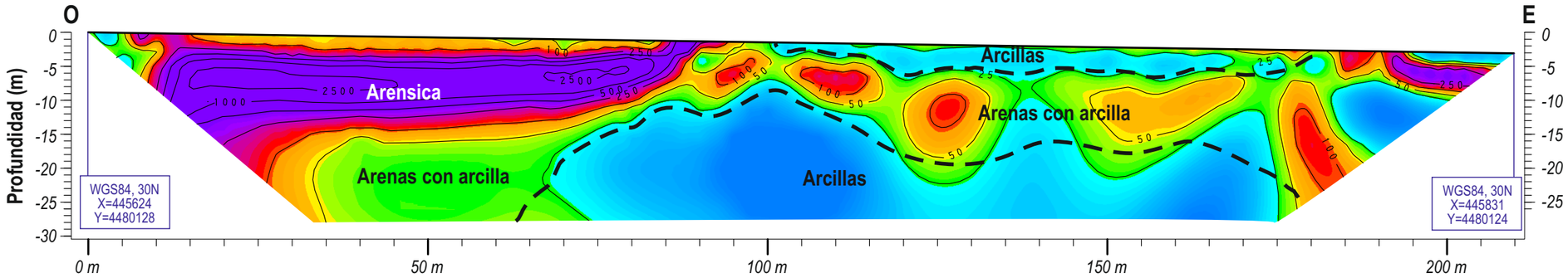
Sección Sísmica V_s del Perfil PSP-14

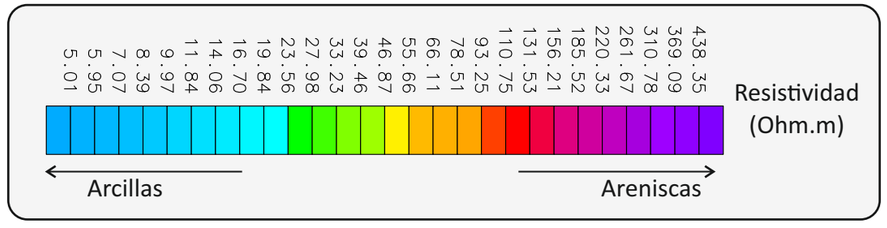




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Sísmica Pasiva (V_s): PSP-14	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 19 de 25

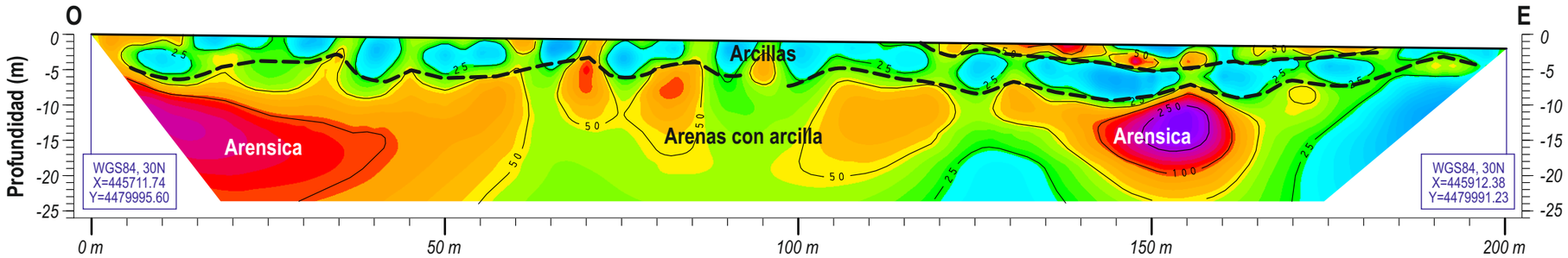
Sección de Resistividad del Perfil TE 1

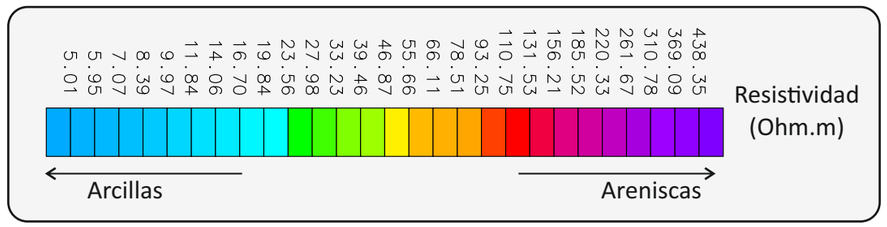




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Resistividad del Perfil TE-1	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 20 de 25

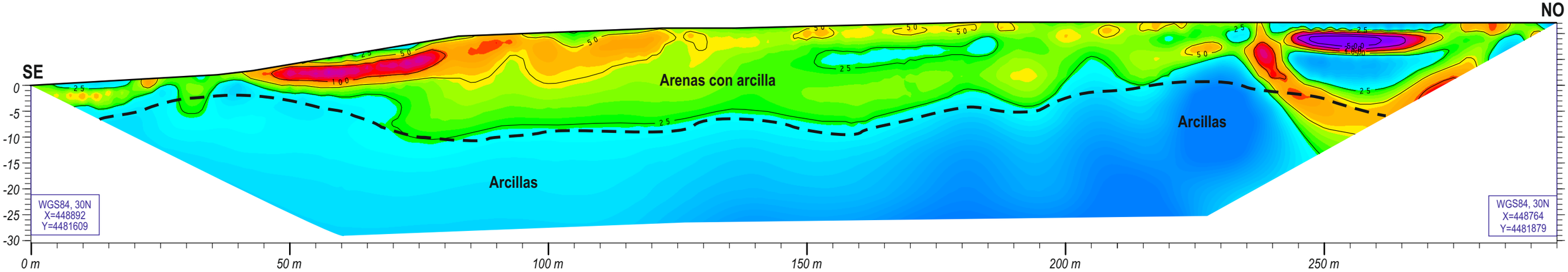
Sección de Resistividad del Perfil TE 3.2

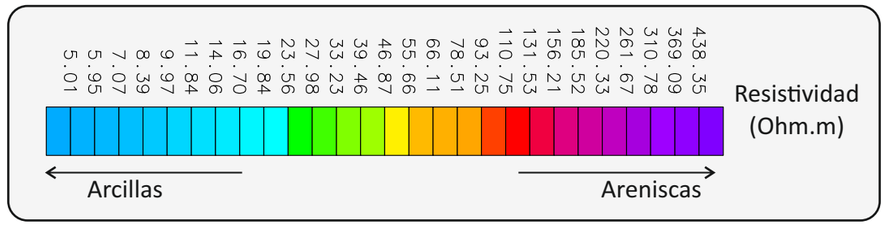




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Resistividad del Perfil TE-3.1	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 21 de 25

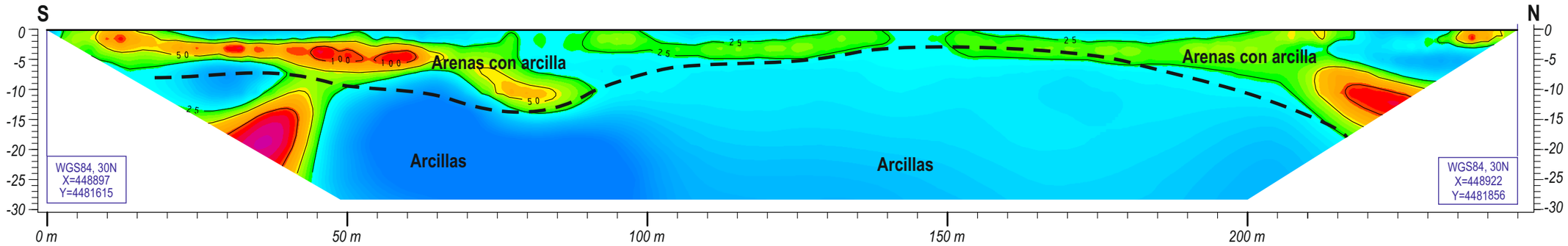
Sección de Resistividad del Perfil TE 4

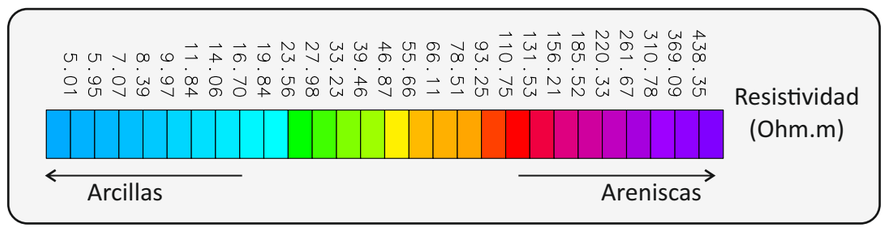




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Resistividad del Perfil TE-4	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 22 de 25

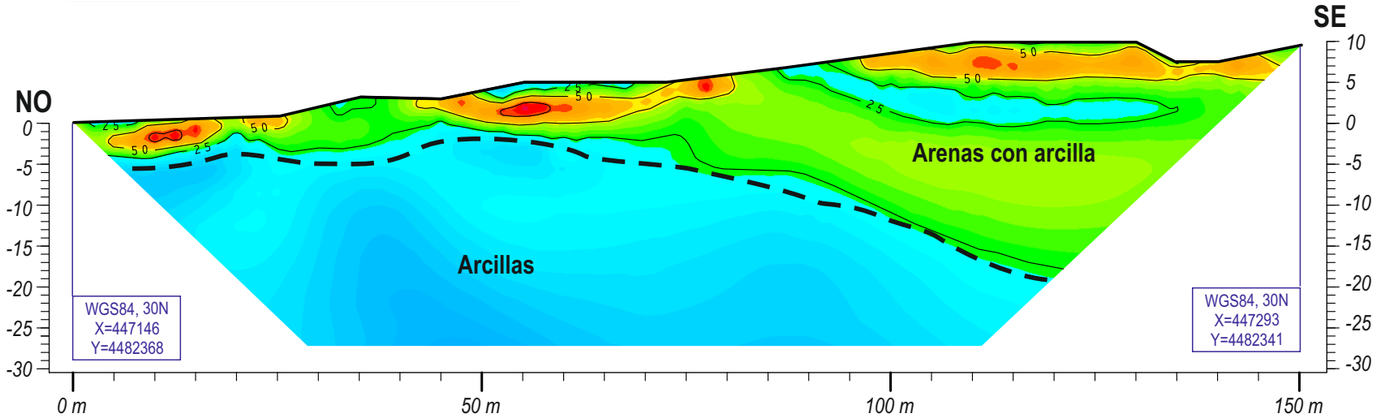
Sección de Resistividad del Perfil TE 5

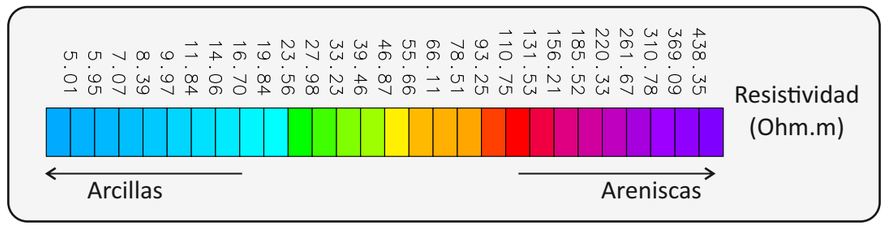




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Resistividad del Perfil TE-5	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 23 de 25

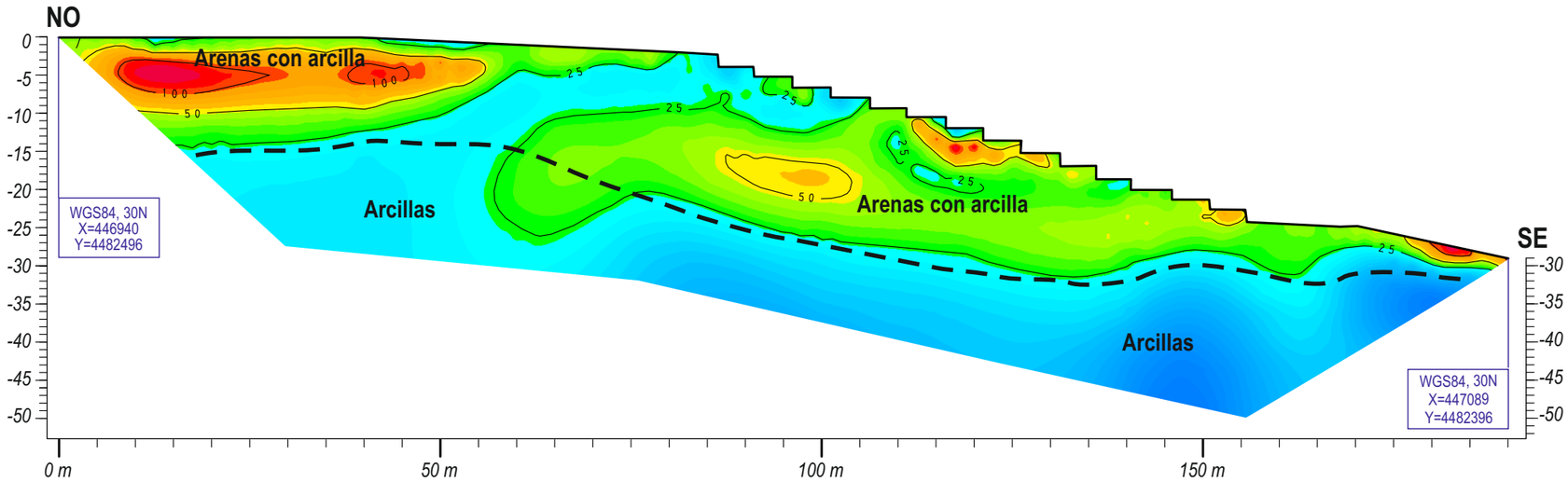
Sección de Resistividad del Perfil TE 7

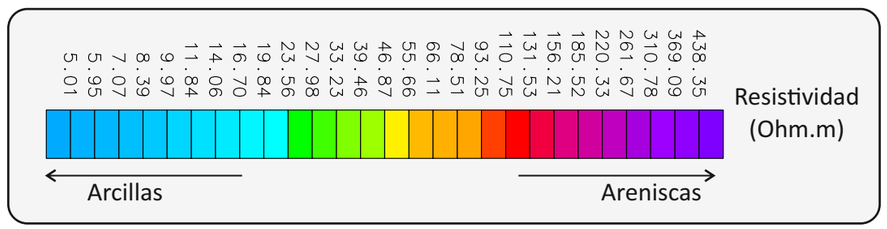




Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Resistividad del Perfil TE-7	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 24 de 25

Sección de Resistividad del Perfil TE 8





Dirección general de infraestructuras del transporte colectivo CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	UTE AMPLIACIÓN VALDEBEBAS intecsa. GIS	Proyecto AMPLIACIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID AL BARRIO DE VALDEBEBAS	Reconocimiento del terreno mediante los Métodos Geofísicos de Tomografía Eléctrica, Sísmica Pasiva y MASW	Realización igt	Titulo Sección de Resistividad del Perfil TE-8	Escala 1/750 Original en DIN A3	Fecha Marzo 2024	Plano 25 de 25

A N E X O

Fotografías de los emplazamientos.

Emplazamiento MASW-02

Emplazamiento MASW-02

Emplazamiento MASW-03

Emplazamiento MASW-04

Emplazamiento MASW-04

Emplazamiento MASW-05

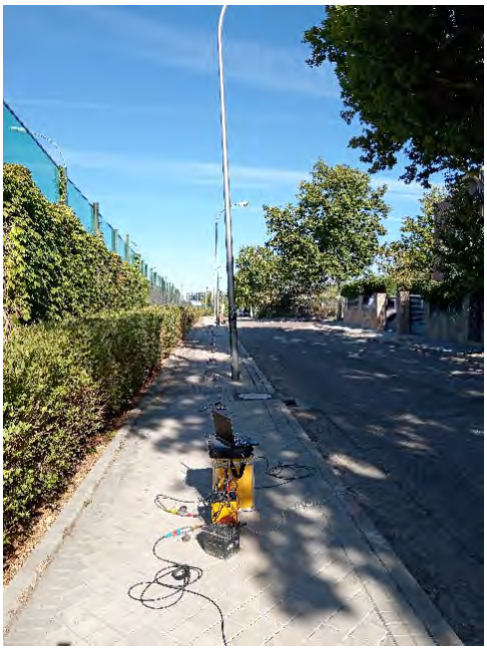
Emplazamiento MASW-05

Emplazamiento MASW-05

Emplazamiento MASW-05

Emplazamiento MASW-05

Emplazamiento MASW-06



Emplazamiento MASW-06

Emplazamiento MASW-06

Emplazamiento MASW-06

Emplazamiento MASW-07

Emplazamiento MASW-07

Emplazamiento MASW-07

Emplazamiento MASW-08

Emplazamiento MASW-08

Emplazamiento MASW-09

Emplazamiento MASW-09

Emplazamiento MASW-09

Emplazamiento MASW-10

Emplazamiento MASW-10

Emplazamiento MASW-11

Emplazamiento MASW-11

Emplazamiento MASW-12

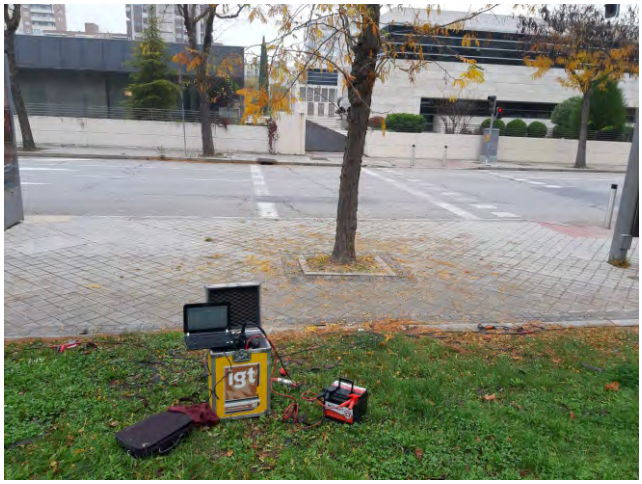
Emplazamiento MASW-12

Emplazamiento MASW-12

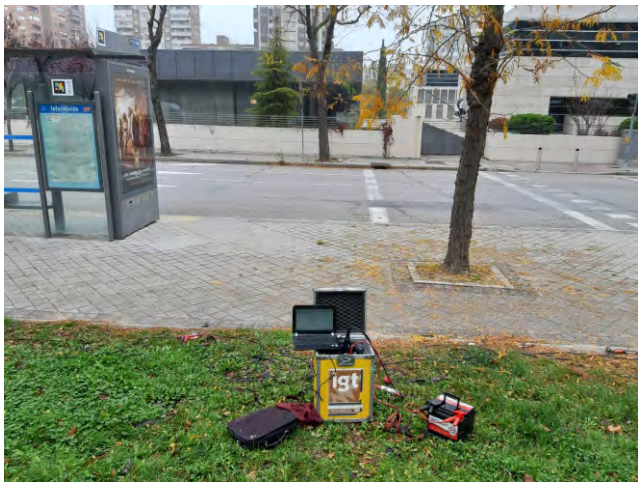
Emplazamiento MASW-12

Emplazamiento PSP-01

Emplazamiento PSP-01



Emplazamiento PSP-01



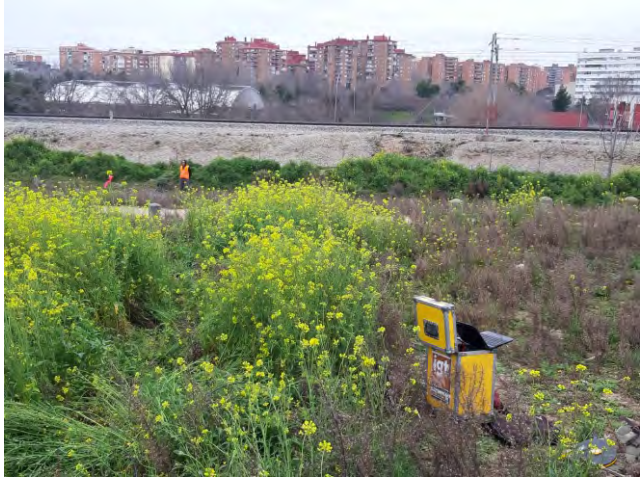
Emplazamiento PSP-01

Emplazamiento PSP-02

Emplazamiento PSP-02

Emplazamiento PSP-02

Emplazamiento PSP-03



Emplazamiento PSP-03

Emplazamiento PSP-04

Emplazamiento PSP-04

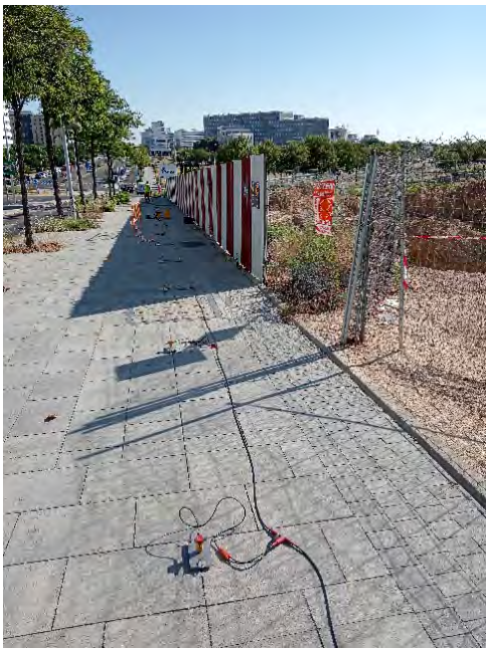
Emplazamiento PSP-05

Emplazamiento PSP-05

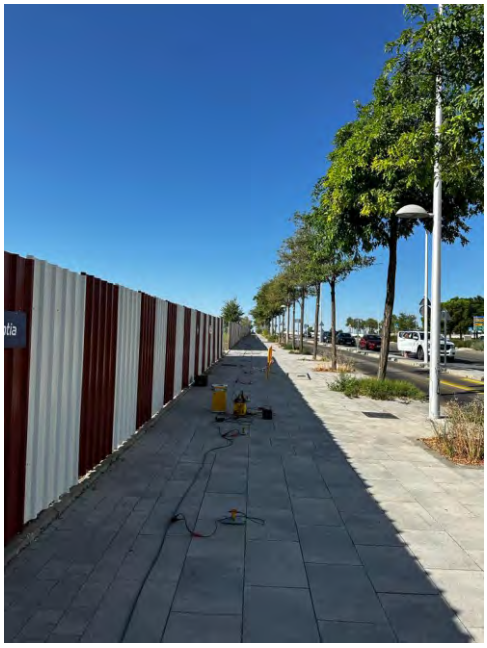
Emplazamiento PSP-06

Emplazamiento PSP-06

Emplazamiento PSP-06



Emplazamiento PSP-07



Emplazamiento PSP-07

Emplazamiento PSP-08

Emplazamiento PSP-08

Emplazamiento PSP-09

Emplazamiento PSP-09

Emplazamiento PSP-10

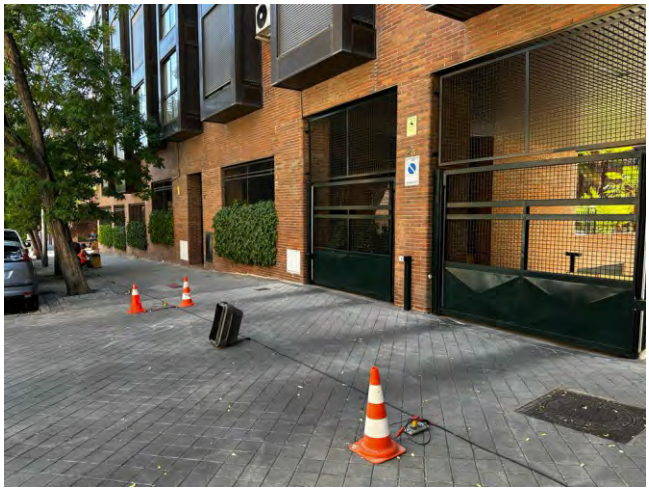
Emplazamiento PSP-10

Emplazamiento PSP-10

Emplazamiento PSP-11

Emplazamiento PSP-12

Emplazamiento PSP-12



Emplazamiento PSP-14

Emplazamiento PSP-14

Emplazamiento TE-1

Emplazamiento TE-1

Emplazamiento TE-3.2

Emplazamiento TE-3.2

Emplazamiento TE-4

Emplazamiento TE-4

Emplazamiento TE-5

Emplazamiento TE-5

Emplazamiento TE-7

Emplazamiento TE-7

Emplazamiento TE-8

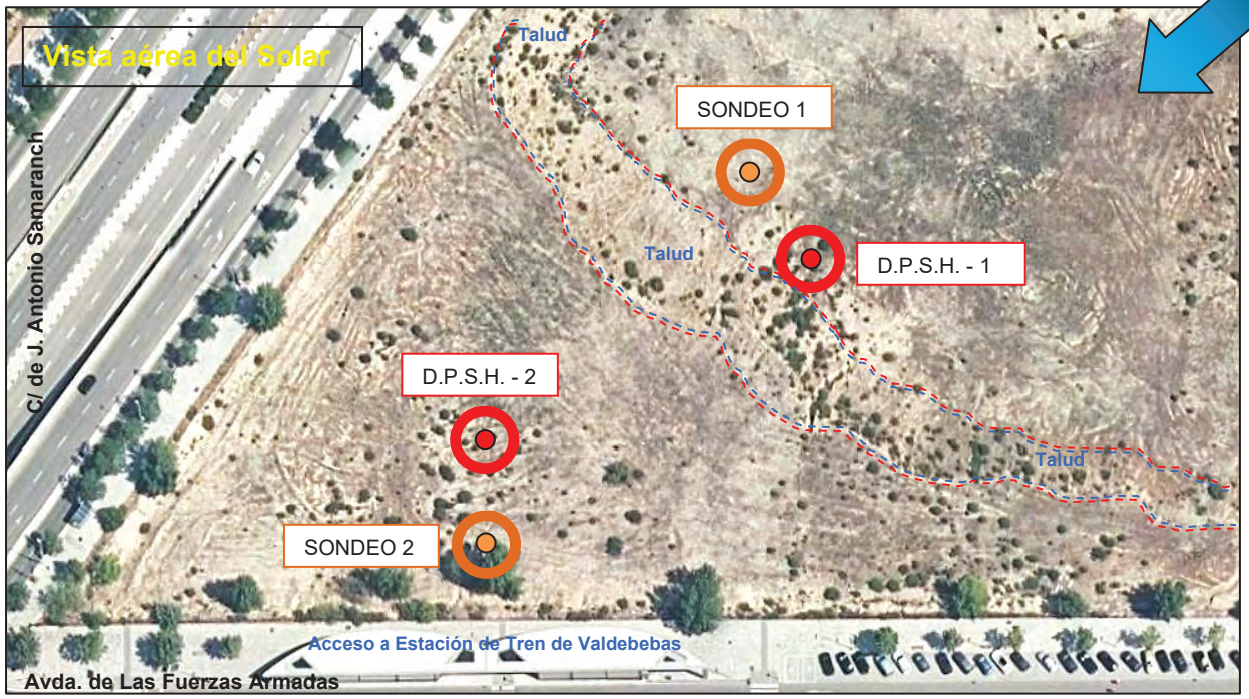
Emplazamiento TE-8

international geophysical technology

Calle Fuerteventura 4, 28703 San Sebastián de los Reyes, Teléfono 91 519 99 15
www.igt-geofisica.com

APÉNDICE 8. REGISTROS DE INVESTIGACIONES EN PROYECTOS ANTERIORES.

APÉNDICE 1.1. INTERCAMBIADOR DE VALDEBEBAS



CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

LEYENDA.

- ENSAYOS D.P.S.H.
- SONDEO

PETICIONARIO EGAI CONSULTORES S.L.	TÍTULO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA INTERCAMBIADOR DE TRANSPORTES EN AVD. DE LAS FUERZAS ARMADAS ESQUINA CON C/ JUAN ANTONIO SAMARANCH DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID (MADRID).	AUTOR CRESSA ingenieros	FECHAS: Del 23 al 25/03/2021 INFORME: GEOT 0333	TÍTULO DEL PLANO SITUACIÓN DE ENSAYOS.	Nº PLANO 1 HOJA 1 DE 1

GRÁFICOS Y LISTADOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

Laboratorio de Control de Calidad
Travesía Calvo Sotelo S/N
10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA (CÁCERES)
Tlf: 690 60 60 28/ 657 04 58 10

CRESSA ingenieros

INFORME DE ENSAYOS

TRABAJO Nº: GEOT 0333

FECHA: 23/03/2.021.

PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES S.L.

DENOMINACIÓN: GEOT 0333 - Madrid

SITUACIÓN: Avda. de las Fuerzas Armadas esquina Calle Juan Antonio Samaranch.

MUNICIPIO: Madrid

PROVINCIA: Madrid

ENSAYOS CORRESPONDIENTES:

- Ensayo de penetración dinámica: DPSH (NORMA: UNE-EN ISO 22476-2:2008)

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA
ingenieros

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

DPSH

(UNE-EN ISO 22476-2:2008)

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

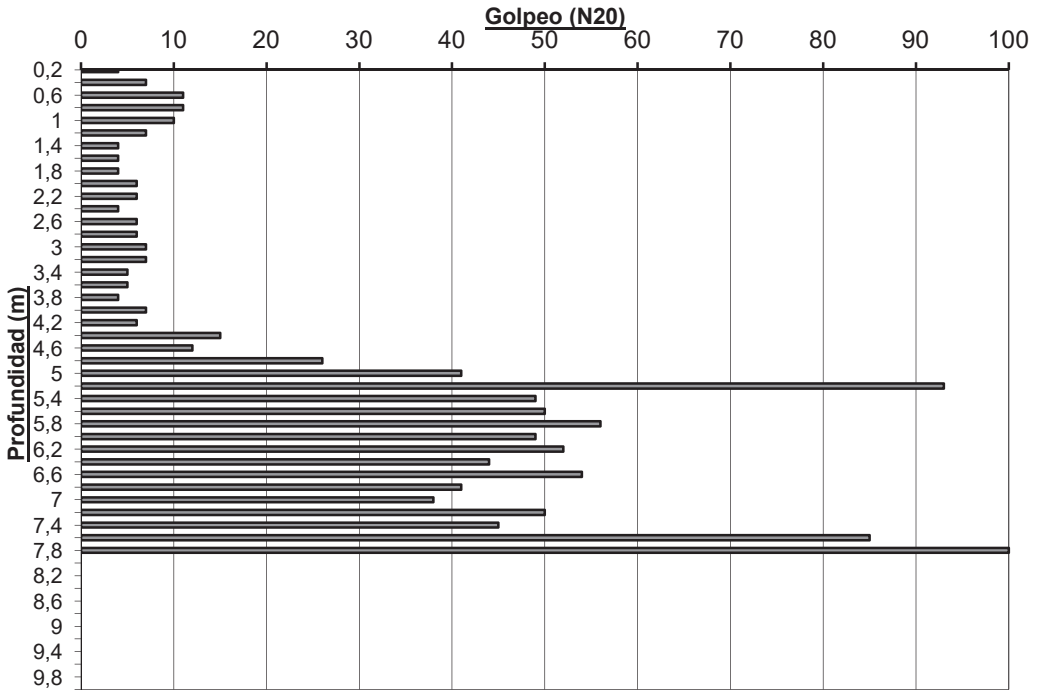
CRESSA ingenieros Laboratorio de Control de Calidad CRESSA INGENIEROS S.L. Travesía Calvo Sotelo, S/N. 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA	**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA: DPSH- nº 1** **(NORMA: UNE-EN ISO 22476-2:2008)** **Peticionario:** EGAI Consultores S.L. **Trabajo:** GEOT 0333 - Madrid **Localización** Avda. Fuerzas Armadas esq. C. Juan A. Samaranch **Fecha:** 23/03/2021 **Realizó:** D. CRESCENTE DUCHEL ORTEGA **Supervisor:** D. AURELIO SANABRIA SÁNCHEZ

Laboratorio con Declaración Responsable en base al RD 410/2010

Hora Inicio: 14:47 **Hora Final:** 15:33 **Peso de la Maza**:63,5 kg **Altura de caída**: 76 cm

Tiempo: Soleado **Penetración:**cada 20 cm **Sección puntaza cónica**: 30 cm²

Prof. (m)	GOLPEO	Prof. (m)	GOLPEO	Prof. (m)	GOLPEO	Prof. (m)	GOLPEO
0,2	4	4,2	6	8,2		12,2	
0,4	7	4,4	15	8,4		12,4	
0,6	11	4,6	12	8,6		12,6	
0,8	11	4,8	26	8,8		12,8	
1	10	5	41	9		13	
1,2	7	5,2	93	9,2		13,2	
1,4	4	5,4	49	9,4		13,4	
1,6	4	5,6	50	9,6		13,6	
1,8	4	5,8	56	9,8		13,8	
2	6	6	49	10		14	
2,2	6	6,2	52	10,2		14,2	
2,4	4	6,4	44	10,4		14,4	
2,6	6	6,6	54	10,6		14,6	
2,8	6	6,8	41	10,8		14,8	
3	7	7	38	11		15	
3,2	7	7,2	50	11,2		15,2	
3,4	5	7,4	45	11,4		15,4	
3,6	5	7,6	85	11,6		15,6	
3,8	4	7,8	100	11,8		15,8	
4	7	8		12		16	



El Encargado de Área	El Director del Laboratorio	Fecha: 30/03/2.021
Fdo: D. Crescente Duchel Ortega	Fdo: D. Aurelio Sanabria Sánchez	CRESSA ingenieros s.l. C.I.F.: B-10471274 TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N 10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA ingenieros Laboratorio de Control de Calidad CRESSA INGENIEROS S.L. Travesía Calvo Sotelo, S/N. 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA	**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA: DPSH- nº 1** **(NORMA: UNE-EN ISO 22476-2:2008)** **Peticionario:** EGAI Consultores S.L. **Trabajo:** GEOT 0333 - Madrid **Localización** Avda. Fuerzas Armadas esq. C. Juan A. Samaranch **Fecha:** 23/03/2021 **Realizó:** D. CRESCENTE DUCHEL ORTEGA **Supervisor:** D. AURELIO SANABRIA SÁNCHEZ

Laboratorio con Declaración Responsable en base al RD 410/2010

Prof. (m)	GOLPEO	Tadm.	Prof. (m)	GOLPEO	Tadm.
0,2	4	0,071	8,2		
0,4	7	0,125	8,4		
0,6	11	0,196	8,6		
0,8	11	0,196	8,8		
1	10	0,179	9		
1,2	7	0,112	9,2		
1,4	4	0,064	9,4		
1,6	4	0,064	9,6		
1,8	4	0,064	9,8		
2	6	0,096	10		
2,2	6	0,088	10,2		
2,4	4	0,058	10,4		
2,6	6	0,088	10,6		
2,8	6	0,088	10,8		
3	7	0,102	11		
3,2	7	0,094	11,2		
3,4	5	0,067	11,4		
3,6	5	0,067	11,6		
3,8	4	0,053	11,8		
4	7	0,094	12		
4,2	6	0,074	12,2		
4,4	15	0,185	12,4		
4,6	12	0,148	12,6		
4,8	26	0,321	12,8		
5	41	0,506	13		
5,2	93	1,065	13,2		
5,4	49	0,561	13,4		
5,6	50	0,573	13,6		
5,8	56	0,641	13,8		
6	49	0,561	14		
6,2	52	0,556	14,2		
6,4	44	0,470	14,4		
6,6	54	0,577	14,6		
6,8	41	0,438	14,8		
7	38	0,406	15		
7,2	50	0,501	15,2		
7,4	45	0,451	15,4		
7,6	85	0,851	15,6		
7,8	100	1,001	15,8		
8			16		

El Encargado de Área	El Director del Laboratorio
Fdo: D. Crescente Duchel Ortega	Fdo: D. Aurelio Sanabria Sánchez

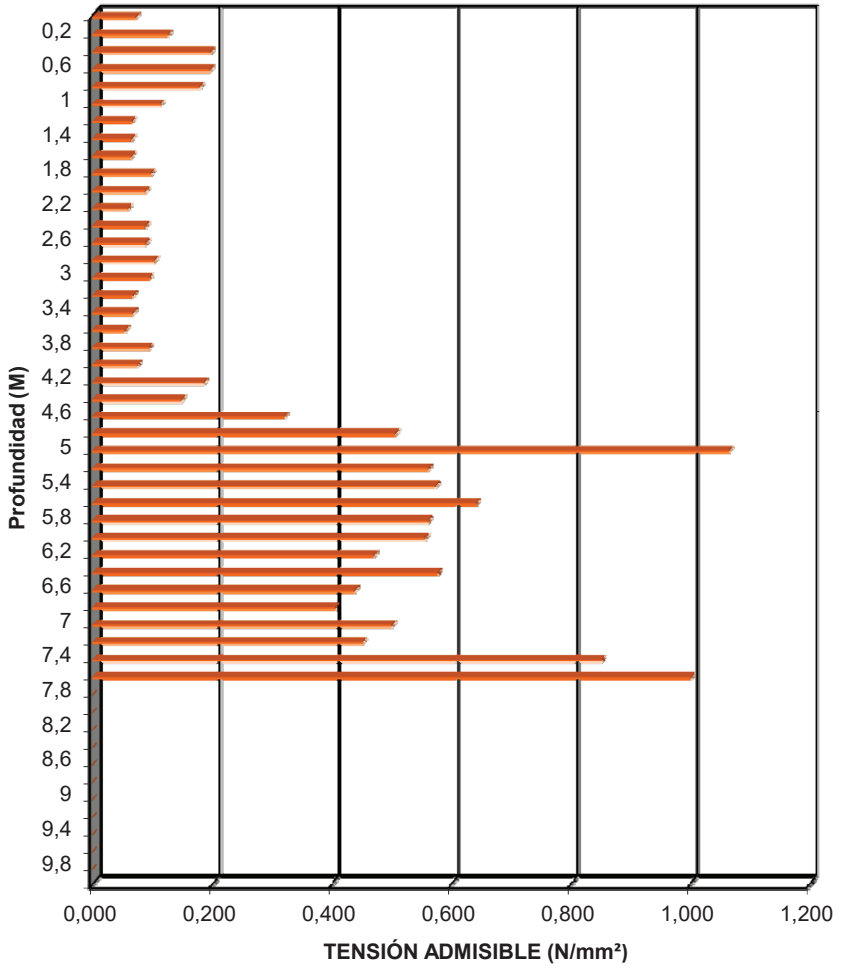
Fecha: 30/03/2.021

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA ingenieros Laboratorio de Control de Calidad CRESSA INGENIEROS S.L. Travesía Calvo Sotelo, S/N. 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA	**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA: DPSH- nº 1** **(NORMA: UNE-EN ISO 22476-2:2008)** **Peticionario:** EGAI Consultores S.L. **Trabajo:** GEOT 0333 - Madrid **Localización** Avda. Fuerzas Armadas esq. C. Juan A. Samaranch **Fecha:** 23/03/2021 **Realizó:** D. CRESCENTE DUCHEL ORTEGA **Supervisor:** D. AURELIO SANABRIA SÁNCHEZ

Laboratorio con Declaración Responsable en base al RD 410/2010

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



Observaciones:

El Encargado de Área	El Director del Laboratorio	Fecha: 30/03/2.021
Fdo: D. Crescente Duchel Ortega	Fdo: D. Aurelio Sanabria Sánchez	CRESSA ingenieros s.l. C.I.F.: B-10471274 TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N 10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

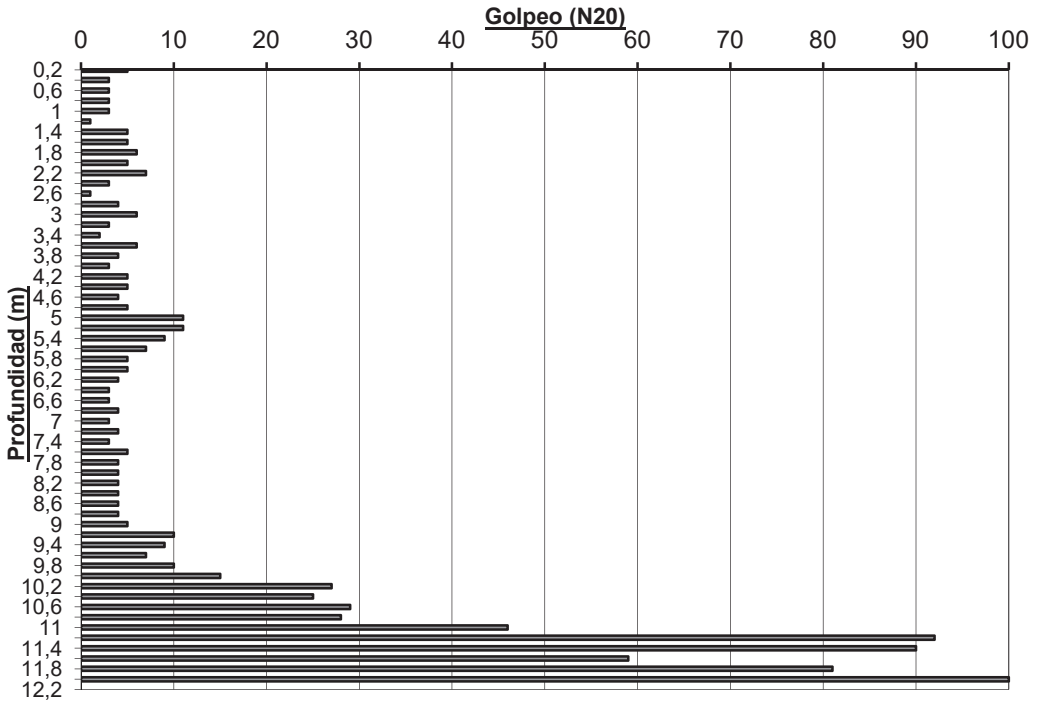
CRESSA ingenieros Laboratorio de Control de Calidad CRESSA INGENIEROS S.L. Travesía Calvo Sotelo, S/N. 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA	**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA: DPSH- nº 2** **(NORMA: UNE-EN ISO 22476-2:2008)** **Peticionario:** EGAI Consultores S.L. **Trabajo:** GEOT 0333 - Madrid **Localización** Avda. Fuerzas Armadas esq. C. Juan A. Samaranch **Fecha:** 23/03/2021 **Realizó:** D. CRESCENTE DUCHEL ORTEGA **Supervisor:** D. AURELIO SANABRIA SÁNCHEZ

Laboratorio con Declaración Responsable en base al RD 410/2010

Hora Inicio: 16:15 **Hora Final:** 17:05 **Peso de la Maza**:63,5 kg **Altura de caída**: 76 cm

Tiempo: Soleado **Penetración:**cada 20 cm **Sección puntaza cónica**: 30 cm²

Prof. (m)	GOLPEO	Prof. (m)	GOLPEO	Prof. (m)	GOLPEO	Prof. (m)	GOLPEO
0,2	5	4,2	5	8,2	4	12,2	
0,4	3	4,4	5	8,4	4	12,4	
0,6	3	4,6	4	8,6	4	12,6	
0,8	3	4,8	5	8,8	4	12,8	
1	3	5	11	9	5	13	
1,2	1	5,2	11	9,2	10	13,2	
1,4	5	5,4	9	9,4	9	13,4	
1,6	5	5,6	7	9,6	7	13,6	
1,8	6	5,8	5	9,8	10	13,8	
2	5	6	5	10	15	14	
2,2	7	6,2	4	10,2	27	14,2	
2,4	3	6,4	3	10,4	25	14,4	
2,6	1	6,6	3	10,6	29	14,6	
2,8	4	6,8	4	10,8	28	14,8	
3	6	7	3	11	46	15	
3,2	3	7,2	4	11,2	92	15,2	
3,4	2	7,4	3	11,4	90	15,4	
3,6	6	7,6	5	11,6	59	15,6	
3,8	4	7,8	4	11,8	81	15,8	
4	3	8	4	12	100	16	



El Encargado de Área	El Director del Laboratorio	Fecha: 30/03/2.021
Fdo: D. Crescente Duchel Ortega	Fdo: D. Aurelio Sanabria Sánchez	CRESSA ingenieros s.l. C.I.F.: B-10471274 TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N 10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA ingenieros

Laboratorio de Control de Calidad

CRESSA INGENIEROS S.L.

Travesía Calvo Sotelo, S/N. 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA: DPSH- nº 2

(NORMA: UNE-EN ISO 22476-2:2008)

Peticionario: EGAI Consultores S.L.

Trabajo: GEOT 0333 - Madrid

Localización Avda. Fuerzas Armadas esq. C. Juan A. Samaranch

Fecha: 23/03/2021 **Realizó:** D. CRESCENTE DUCHEL ORTEGA

Supervisor: D. AURELIO SANABRIA SÁNCHEZ

Laboratorio con Declaración Responsable en base al RD 410/2010

Prof. (m)	GOLPEO	Tadm.	Prof. (m)	GOLPEO	Tadm.
0,2	5	0,089	8,2	4	0,038
0,4	3	0,054	8,4	4	0,038
0,6	3	0,054	8,6	4	0,038
0,8	3	0,054	8,8	4	0,038
1	3	0,054	9	5	0,047
1,2	1	0,016	9,2	10	0,089
1,4	5	0,080	9,4	9	0,080
1,6	5	0,080	9,6	7	0,062
1,8	6	0,096	9,8	10	0,089
2	5	0,080	10	15	0,133
2,2	7	0,102	10,2	27	0,228
2,4	3	0,044	10,4	25	0,211
2,6	1	0,015	10,6	29	0,244
2,8	4	0,058	10,8	28	0,236
3	6	0,088	11	46	0,388
3,2	3	0,040	11,2	92	0,737
3,4	2	0,027	11,4	90	0,720
3,6	6	0,080	11,6	59	0,472
3,8	4	0,053	11,8	81	0,648
4	3	0,040	12	100	0,801
4,2	5	0,062	12,2		
4,4	5	0,062	12,4		
4,6	4	0,049	12,6		
4,8	5	0,062	12,8		
5	11	0,136	13		
5,2	11	0,126	13,2		
5,4	9	0,103	13,4		
5,6	7	0,080	13,6		
5,8	5	0,057	13,8		
6	5	0,057	14		
6,2	4	0,043	14,2		
6,4	3	0,032	14,4		
6,6	3	0,032	14,6		
6,8	4	0,043	14,8		
7	3	0,032	15		
7,2	4	0,040	15,2		
7,4	3	0,030	15,4		
7,6	5	0,050	15,6		
7,8	4	0,040	15,8		
8	4		16		

El Encargado de Área	El Director del Laboratorio
Fdo: D. Crescente Duchel Ortega	Fdo: D. Aurelio Sanabria Sánchez

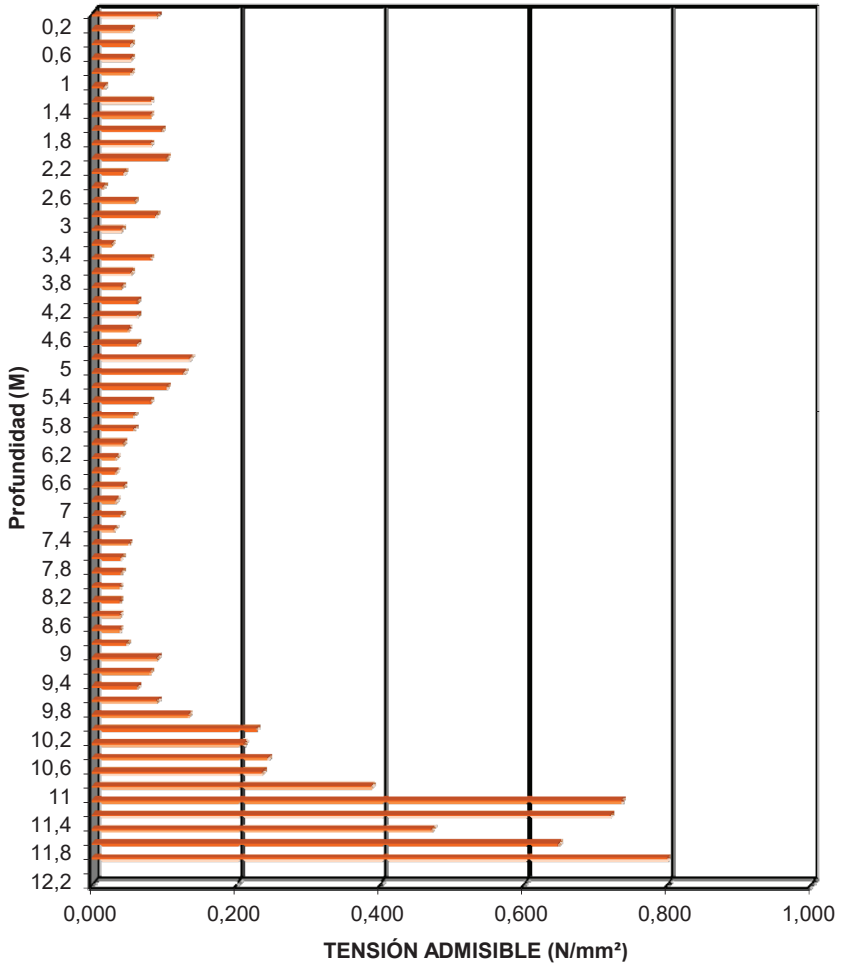
Fecha: 30/03/2.021

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA ingenieros Laboratorio de Control de Calidad CRESSA INGENIEROS S.L. Travesía Calvo Sotelo, S/N. 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA	**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA: DPSH- nº 2** **(NORMA: UNE-EN ISO 22476-2:2008)** **Peticionario:** EGAI Consultores S.L. **Trabajo:** GEOT 0333 - Madrid **Localización** Avda. Fuerzas Armadas esq. C. Juan A. Samaranch **Fecha:** 23/03/2021 **Realizó:** D. CRESCENTE DUCHEL ORTEGA **Supervisor:** D. AURELIO SANABRIA SÁNCHEZ

Laboratorio con Declaración Responsable en base al RD 410/2010

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



Observaciones:

El Encargado de Área	El Director del Laboratorio	Fecha: 30/03/2.021
Fdo: D. Crescente Duchel Ortega	Fdo: D. Aurelio Sanabria Sánchez	CRESSA ingenieros s.l. C.I.F.: B-10471274 TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N 10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

Laboratorio de Control de Calidad
Travesía Calvo Sotelo S/N
10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA (CÁCERES)
Tlf: 690 60 60 28/ 657 04 58 10

CRESSA
ingenieros

Este informe de resultados de Ensayos consta de NUEVE páginas selladas y numeradas correlativamente de la una a la nueve.

Santa Cruz de la Sierra, 30 de Marzo de 2.021.

Fdo.: D. Crescente Duchel Ortega
Ingeniero Civil
Responsable de Área

Fdo.: D. Aurelio Sanabria Sánchez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director del Laboratorio y Jefe de Área

El presente informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio, y sólo afecta a las muestras sometidas a ensayos determinados en la primera página de dicho informe.

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

SONDEO A ROTACIÓN: DESCRIPCIÓN Y COLUMNA ESTRATIGRÁFICA

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA ingenieros	Toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple (batería simple) (XP P94-202, ASTM-D2113-99) **SONDEO Nº 1**
Laboratorio de Control de Calidad	**TRABAJO Nº : GEOT 0333 - Madrid**
CRESSA INGENIEROS S.L.	**PETICIONARIO:** EGAI CONSULTORES S.L.
Travesía Calvo Sotelo, S/N. 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA	**SITUACIÓN:** Avda. Fuerzas Armadas esquina C/ Juan A,. Samaranch.
	POBLACIÓN: Madrid (Madrid).
	FECHA: 23/03/2021 y 24/03/2021
	OPERADOR:
	SUPERVISÓ: D. Crescente Duchel Ortega

DIÁMETRO (mm)		PROFUNDIDAD (m)		NATURALEZA (SUELO)
Tubería	Corona	De	A	
	86,00	0,00	8,00	ARENAS ARCILLOSAS con algunas GRAVAS y CANTOS cuarcíticos y graníticos.
	86,00	8,00	16,90	ARENAS ARCILLOSAS (Muy compactadas)
	86,00	16,90	17,20	ARENAS
	86,00	17,20	18,14	ARENAS ARCILLOSAS (Muy compactadas)

Longitud Total de la Muestra: 18140 mm.

MUESTRAS INALTERADAS

Nº	Profundidad	Longitud Total	Golpeo (cada 15 cm.)			
M.I. 1	(De 3,00 a 3,60 m.)	600 mm.	6	12	13	13
M.I. 2	(De 9,00 a 9,40 m.)	400 mm.	22	34	Rechazo	-

ENSAYOS SPT

Nº	Profundidad	Golpeo			
		15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.
SPT 1	(6,00 - 6,55 m.)	17	25	40	Rechazo
SPT 2	(12,00 - 12,55 m.)	15	32	42	Rechazo
SPT 3	(15,00 - 15,40 m.)	28	46	Rechazo	-
SPT 4	(18,00 - 18,14 m.)	Rechazo	-	-	-

Observaciones:

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

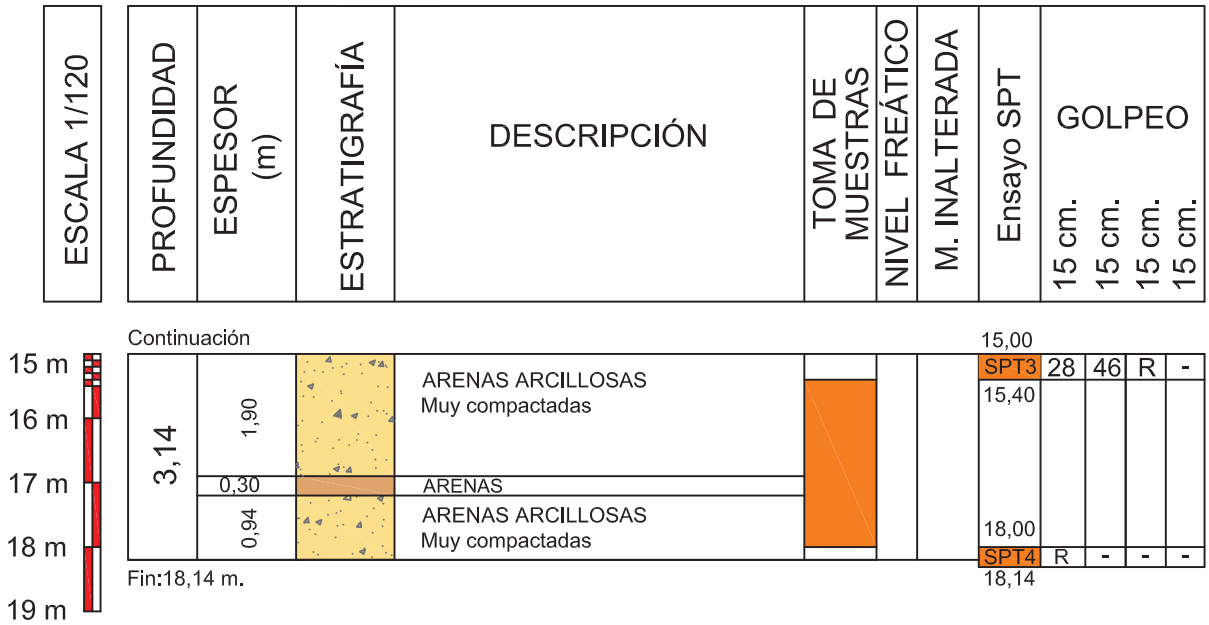
COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	SONDEO Nº 1 (Primer tramo)
PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES S.L.	SUPERVISÓ:
SITUACIÓN: Avda. de Las Fuerzas Armadas esquina con Calle de Juan Antonio Samaranch.	CRESCENTE DUCHEL ORTEGA
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	
FECHA: 23/03/2021 y 24/03/2021	ESCALA 1/120

Inicio: 0,00 m.

ESCALA 1/120	PROFUNDIDAD	ESPESOR (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	TOMA DE MUESTRAS	NIVEL FREÁTICO	M. INALTERADA	Ensayo SPT	GOLPEO 15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.
0 m												
1 m												
2 m												
3 m							3,00					
							M.I.1		6	12	13	13
4 m		8,00		ARENAS ARCILLOSAS Con algunas Gravas y Cantos cuarcíticos y graníticos.			3,60					
5 m												
6 m								6,00				
								SPT1	17	25	40	R
7 m								6,55				
8 m	15,00											
9 m				ARENAS ARCILLOSAS Muy compactadas			9,00					
							M.I.2		22	34	R	-
10 m							9,40					
11 m												
12 m		7,00						12,00				
								SPT2	15	32	42	R
13 m								12,55				
14 m												
15 m												

Continúa

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	SONDEO Nº 1 (Segundo tramo)
PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES S.L.	SUPERVISÓ:
SITUACIÓN: Avda. de Las Fuerzas Armadas esquina con Calle de Juan Antonio Samaranch.	CRESCENTE DUCHEL ORTEGA
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	
FECHA: 24/03/2021	ESCALA 1/120



CRESSA ingenieros	**Toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple (batería simple) (XP P94-202, ASTM-D2113-99)**
	SONDEO Nº 2
Laboratorio de Control de Calidad	**TRABAJO Nº : GEOT 0333 - Madrid**
CRESSA INGENIEROS S.L.	**PETICIONARIO:** EGAI CONSULTORES S.L.
Travesía Calvo Sotelo, S/N. 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA	**SITUACIÓN:** Avda. Fuerzas Armadas esquina C/ Juan A. Samaranch.
	POBLACIÓN: Madrid (Madrid).
	FECHA: 24/03/2021 y 25/03/2021
	OPERADOR:
	SUPERVISÓ: D. Crescente Duchel Ortega

DIÁMETRO (mm)		PROFUNDIDAD (m)		NATURALEZA (SUELO)
Tubería	Corona	De	A	
	86,00	0,00	2,50	**RELLENOS ANTRÓPICOS** (Naturaleza de los Rellenos: Arenas arcillosas con algunas gravas y cantos similares a los naturales de la zona.)
	86,00	2,50	12,40	**ARENAS ARCILLOSAS con algunas Gravas y Cantos cuarcíticos y graníticos.**
	86,00	12,40	26,40	**ARENAS ARCILLOSAS (Muy compactadas)**
	86,00	26,40	27,00	**LIMOS ARCILLOSOS**

Longitud Total de la Muestra: 27.000 mm.

MUESTRAS INALTERADAS

Nº	Profundidad	Longitud Total	Golpeo (cada 15 cm.)			
M.I. 1	(De 7,00 a 7,60 m.)	600 mm.	5	20	25	30
M.I. 2	(De 13,15 a 13,24 m.)	140 mm.	Rechazo	-	-	-

ENSAYOS SPT

Nº	Profundidad	Golpeo			
		15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.
SPT 1	(10,00 - 10,60 m.)	15	22	30	35
SPT 2	(16,00 - 16,40m.)	24	38	Rechazo	-
SPT 3	(19,00 - 19,27m.)	37	Rechazo	-	-

Observaciones:

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	SONDEO Nº 2 (Primer tramo)
PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES S.L.	SUPERVISÓ:
SITUACIÓN: Avda. de Las Fuerzas Armadas esquina con Calle de Juan Antonio Samaranch.	CRESCENTE DUCHEL ORTEGA
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	
FECHA: 24/03/2021	ESCALA 1/120

Inicio: 0,00 m.

ESCALA 1/120	PROFUNDIDAD	ESPESOR (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	TOMA DE MUESTRAS	NIVEL FREÁTICO	M. INALTERADA	Ensayo SPT	GOLPEO 15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.
0 m	15,00	2,50		RELLENOS ANTRÓPICOS (Natulaleza de los Rellenos: Arenas arcillosas con algunas gravas y cantos similares a los naturales de la zona.)								
1 m												
2 m												
3 m		9,90		ARENAS ARCILLOSAS Con algunas Gravas y Cantos cuarcíticos y graníticos.								
4 m												
5 m												
6 m												
7 m							7,00					
							M.I.1		5	20	25	30
8 m							7,60					
9 m												
10 m								10,00				
								SPT1	15	22	30	35
11 m								10,60				
12 m												
13 m		2,60		ARENAS ARCILLOSAS Muy compactadas			13,15					
							M.I.2		R	-	-	-
14 m							13,24					
15 m												

Continúa

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	SONDEO Nº 2 (Segundo tramo)
PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES S.L.	SUPERVISÓ:
SITUACIÓN: Avda. de Las Fuerzas Armadas esquina con Calle de Juan Antonio Samaranch.	CRESCENTE DUCHEL ORTEGA
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	
FECHA: 24/03/2021 y 25/03/2021	ESCALA 1/120

ESCALA 1/120	PROFUNDIDAD	ESPESOR (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	TOMA DE MUESTRAS	NIVEL FREÁTICO	M. INALTERADA	Ensayo SPT	GOLPEO 15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.
15 m	Continuación											
16 m	12,00	11,40		ARENAS ARCILLOSAS Muy compactadas				16,00 SPT2	24	38	R	-
17 m								16,40				
18 m												
19 m								19,00 SPT3	37	R	-	-
20 m								19,27				
21 m												
22 m												
23 m												
24 m												
25 m												
26 m		0,60		LIMOS ARCILLOSOS								
27 m												

Fin: 27,00 m.

ENSAYOS DE LABORATORIO.

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011756/1
Obra: GEOT 0333_MADRID
Peticionario: CRESSA INGENIEROS SL
Dirección: TRAVESIA CALVO SOTELO SN 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **1618647C1** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2021/006631(1035888)** FECHA TOMA: **23/04/2021-10:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**MP - MUESTREO POR PETICIONARIO**
DESCRIPCIÓN:	**MUESTRA INALTERADA - I**	MUESTREADO POR:	**ALVARO ENTRENA DIAZ**
PROCEDENCIA:	**OBRA**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**OBRA**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**PROFUNDIDAD: 3,00-3,60 M**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Determinación de la densidad aparente (balanza hidrostática) (suelos)	**UNE 103301:1994**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Corte directo sobre muestra inalterada consolidado y drenado (suelos)	**UNE 103401:1998**
Determinación del contenido de sulfatos solubles (cuantitativo) (suelos)	**UNE 103201:2019**
Presión de hinchamiento en edómetro (suelos)	**UNE 103602:1996**

OBSERVACIONES:

SE INCLUYE BOLSA DE MUESTRA ALTERADA DE PROFUNDIDAD 2,40-3 ,00 m

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/ fabricante.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

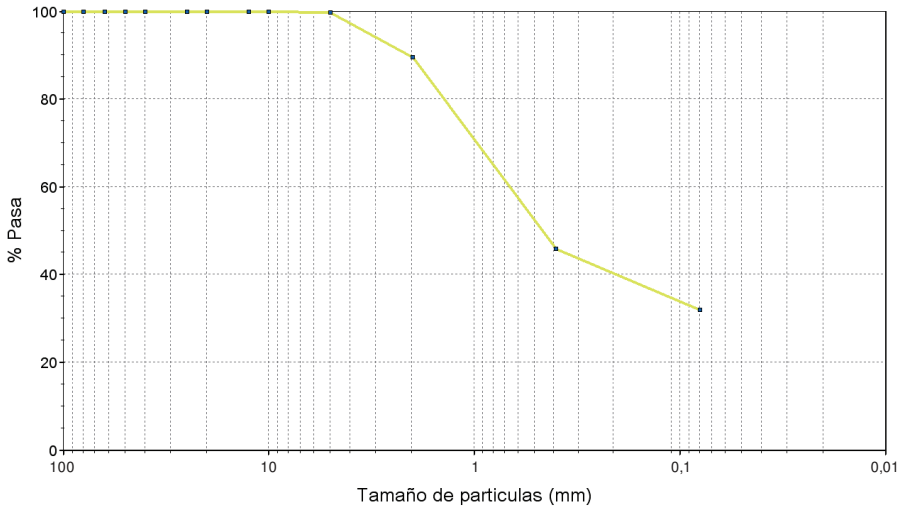
ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011756/1
Código de muestra: 0201/01/2021/006631(1035888)
Procedencia: OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
5	99,7
2	89,6
0,4	45,8
0,080	32,0



LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: 34,8 **LÍMITE PLÁSTICO:** 17,5 **ÍNDICE DE PLASTICIDAD:** 17,3

DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301

HÚMEDA (g/cm^3):	2,11
SECA (g/cm^3):	1,91

HUMEDAD - UNE 103201

HUMEDAD (%):	10,3

ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO_3):	NO CONTIENE	SALES SOLUBLES (g/ 100g suelo):	-
MATERIA ORGÁNICA (%):	-	YESOS (%):	-
CARBONATOS (% $CaCO_3$):	-		

CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/ fabricante.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011756/1
Código de muestra: 0201/01/2021/006631(1035888)
Procedencia: OBRA

CORTE DIRECTO

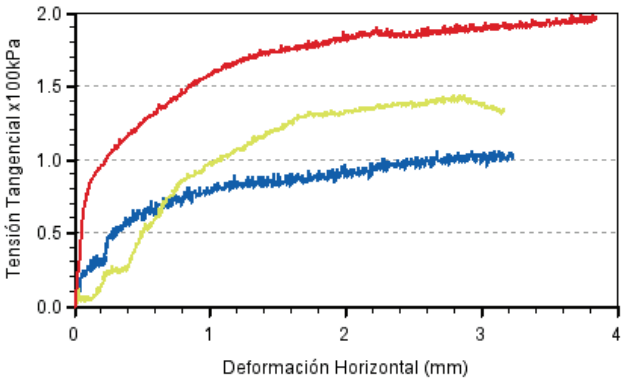
DATOS DE ENSAYO

ESTADO MUESTRA	**INALTERADA**
CAJA:	**CILINDRICA**
TIPO ENSAYO:	**CD**

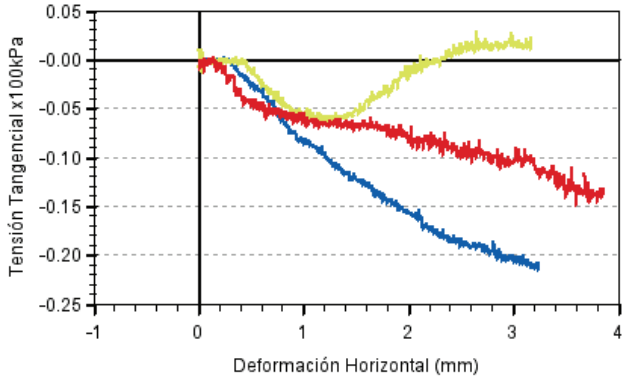
Nº PROBETA	TENSIÓN TANG. (kg/cm²)	HUMEDAD INIC. (%)	HIMEDAD FINAL (%)	DENSI. HÚMEDA (gr/cm³)	DENSI. SECA (gr/cm³)
1	1,06	10,50	16,99	2,16	1,95
2	1,44	10,50	15,38	2,17	1,96
3	1,99	10,50	14,18	2,10	1,90

ÁNGULO DE ROZAMIENTO (º):	**24,9**
COHESIÓN (kg/cm²):	**0,57**

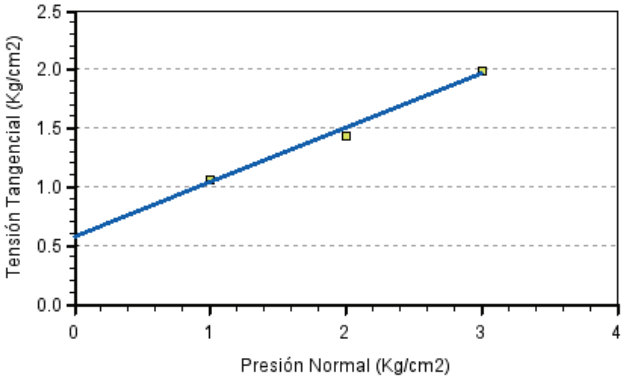
CURVAS DE ROTURA



ASENTAMIENTO - HINCHAMIENTO



RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO



CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

Ed02 05/02/21 INF-sue-1 0

Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/fabricante.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011756/1
Código de muestra: 0201/01/2021/006631(1035888)
Procedencia: OBRA

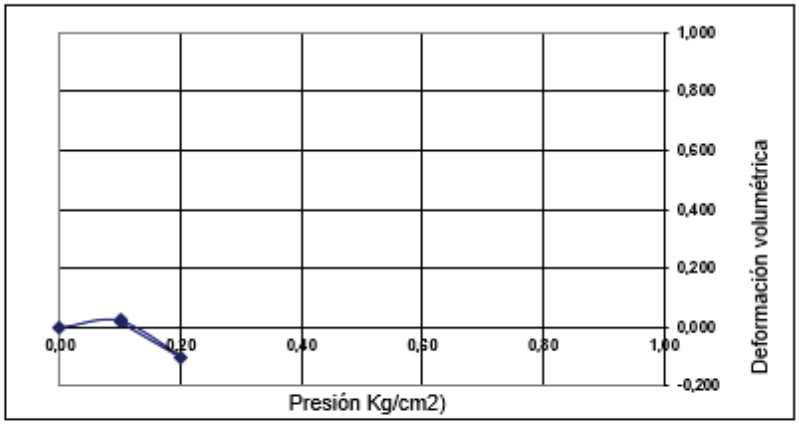
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO

Humedad	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	207,26	112,11
Tara+Suelo	196,82	102,35
Tara	97,60	27,10
Suelo	99,22	75,25
Agua	10,44	9,76
Humedad (%)	10,5	13,0

Datos de la probeta	
Peso especifico (gr/cc)	
Densidad húmeda inicial (gr/cc)	2,12
Densidad seca (gr/cc)	1,92

Datos Celula	
Volumen (cm^3)	39,27
Area (cm^2)	19,63
Altura (mm)	20

Presión (Kg/cm2)	Deformación %
0,00	0,000
0,10	0,025
0,20	-0,100
0,10	0,020



P.H.: 9 (KPa)

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - [redacted]

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - [redacted]
DN: cn=FRADE VIANO ELENA [redacted], sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-[redacted]
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2021.04.20 11:37:40 +02'00'

Málaga a 20/04/2021

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - [redacted]

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - [redacted]
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA [redacted], sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-[redacted]
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2021.04.20 11:37:34 +02'00'

CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/ fabricante.

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011757/1
Obra: GEOT 0333_MADRID
Peticionario: CRESSA INGENIEROS SL
Dirección: TRAVESIA CALVO SOTELO SN 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **1618652C1** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2021/006632(1035890)** FECHA TOMA: **23/03/2021-10:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**MP - MUESTREO POR PETICIONARIO**
DESCRIPCIÓN:	**MUESTRA INALTERADA - II**	MUESTREADO POR:	**ALVARO ENTRENA DIAZ**
PROCEDENCIA:	**OBRA**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**OBRA**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**PROFUNDIDAD: 9,00-9,40 M**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Determinación de la densidad aparente (balanza hidrostática) (suelos)	**UNE 103301:1994**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Corte directo sobre muestra inalterada consolidado y drenado (suelos)	**UNE 103401:1998**
Determinación del contenido de sulfatos solubles (cuantitativo) (suelos)	**UNE 103201:2019**
Presión de hinchamiento en edómetro (suelos)	**UNE 103602:1996**

OBSERVACIONES:

SE INCLUYE BOLSA DE MUESTRA ALTERADA DE PROFUNDIDAD 9,40-10,00 m

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/ fabricante.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

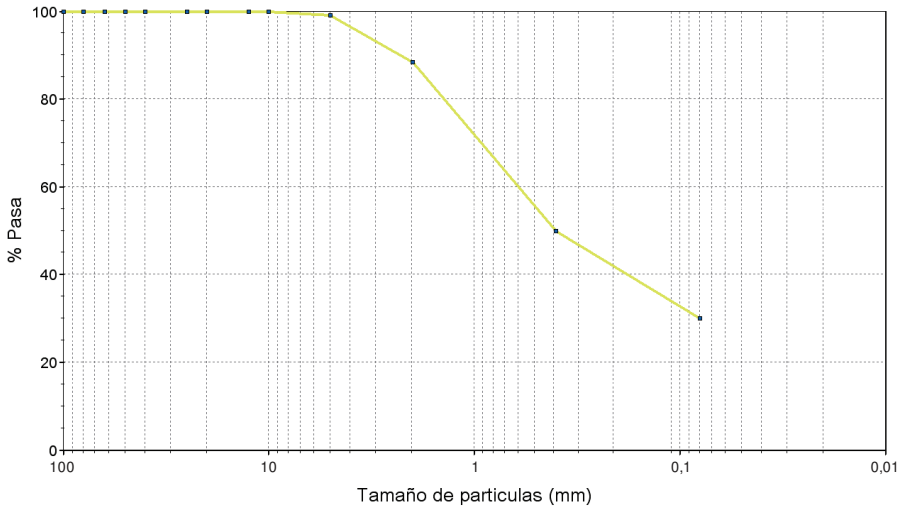
ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011757/1
Código de muestra: 0201/01/2021/006632(1035890)
Procedencia: OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
5	99,1
2	88,5
0,4	49,9
0,080	30,0



LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: 29,6 **LÍMITE PLÁSTICO:** 17,2 **ÍNDICE DE PLASTICIDAD:** 12,3

DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301

HÚMEDA (g/cm^3):	2,02
SECA (g/cm^3):	1,73

HUMEDAD - UNE 103201

HUMEDAD (%):	16,7

ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO_3):	NO CONTIENE	SALES SOLUBLES (g/ 100g suelo):	-
MATERIA ORGÁNICA (%):	-	YESOS (%):	-
CARBONATOS (% $CaCO_3$):	-		

CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/ fabricante.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011757/1
Código de muestra: 0201/01/2021/006632(1035890)
Procedencia: OBRA

CORTE DIRECTO

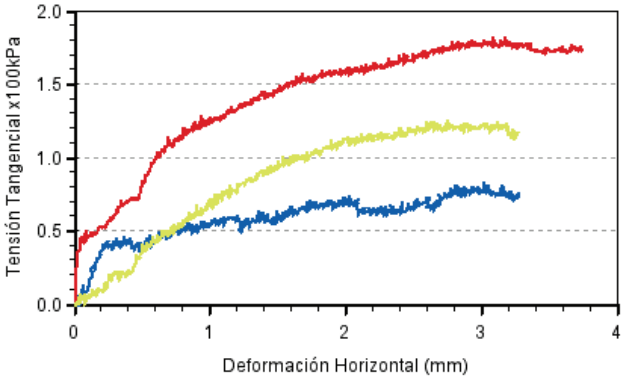
DATOS DE ENSAYO

ESTADO MUESTRA	**INALTERADA**
CAJA:	**CILINDRICA**
TIPO ENSAYO:	**CD**

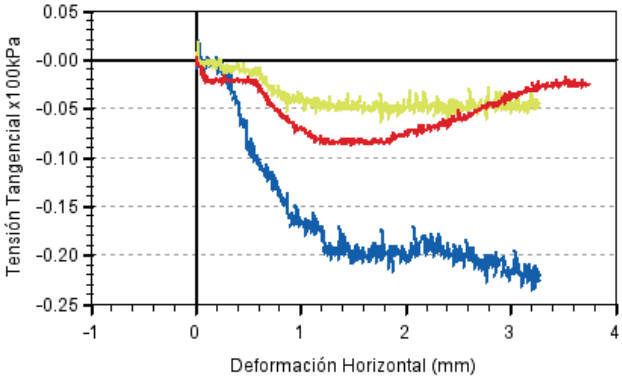
Nº PROBETA	TENSIÓN TANG. (kg/cm2)	HUMEDAD INIC. (%)	HIMEDAD FINAL (%)	DENSI. HÚMEDA (gr/cm3)	DENSI. SECA (gr/cm3)
1	0,83	16,91	17,84	2,01	1,72
2	1,26	16,91	14,90	2,02	1,73
3	1,82	16,91	12,44	1,99	1,70

ÁNGULO DE ROZAMIENTO (º):	**26,3**
COHESIÓN (kg/cm2):	**0,31**

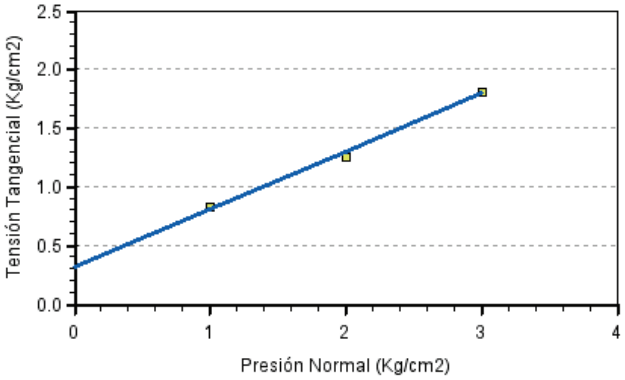
CURVAS DE ROTURA



ASENTAMIENTO - HINCHAMIENTO



RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO



CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

Ed02 05/02/21 INF-sue-1 0

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/fabricante.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011757/1
Código de muestra: 0201/01/2021/006632(1035890)
Procedencia: OBRA

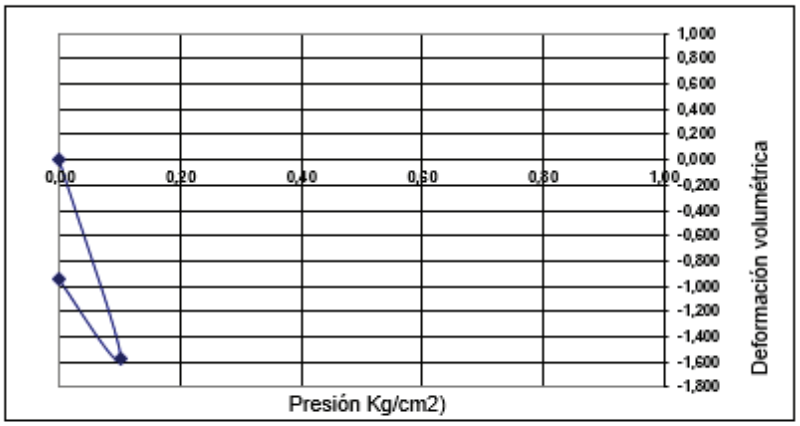
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO

Humedad	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	153,57	97,70
Tara+Suelo	134,34	85,13
Tara	22,18	17,32
Suelo	112,16	67,81
Agua	19,23	12,57
Humedad (%)	17,1	18,5

Datos de la probeta	
Peso especifico (gr/cc)	
Densidad húmeda inicial (gr/cc)	2,02
Densidad seca (gr/cc)	1,73

Datos Celula	
Volumen (cm ^{3})	39,27
Area (cm ^{2})	19,63
Altura (mm)	20

Presión (Kg/cm2)	***Deformación %***
0,00	0,000
0,10	-1,575
0,00	-0,950



P.H.: 0 (KPa)

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga a 20/04/2021

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

FRADE VIANO ELENA - [redacted]

Digitally signed by FRADE VIA[redacted] A[redacted]
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 3339[redacted]
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2021.04.20 11:38:11 +02'00'

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - [redacted]

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - [redacted]
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - [redacted], sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES[redacted]
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2021.04.20 11:38:05 +02'00'

CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/ fabricante.

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011758/1
Obra: GEOT 0333_MADRID
Peticionario: CRESSA INGENIEROS SL
Dirección: TRAVESIA CALVO SOTELO SN 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **1618654C1** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2021/006633(1035891)** FECHA TOMA: **24/03/2021-10:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**MP - MUESTREO POR PETICIONARIO**
DESCRIPCIÓN:	**MUESTRA INALTERADA - I**	MUESTREADO POR:	**ALVARO ENTRENA DIAZ**
PROCEDENCIA:	**OBRA**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**OBRA**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**PROFUNDIDAD: 7,00 - 7,60 M**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Determinación de la densidad aparente (balanza hidrostática) (suelos)	**UNE 103301:1994**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Corte directo sobre muestra inalterada consolidado y drenado (suelos)	**UNE 103401:1998**
Determinación del contenido de sulfatos solubles (cuantitativo) (suelos)	**UNE 103201:2019**
Presión de hinchamiento en edómetro (suelos)	**UNE 103602:1996**

OBSERVACIONES:

SE INCLUYE MUESTRA ALTERADA DE PROFUNDIDAD 7,60-8,20 m

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/ fabricante.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

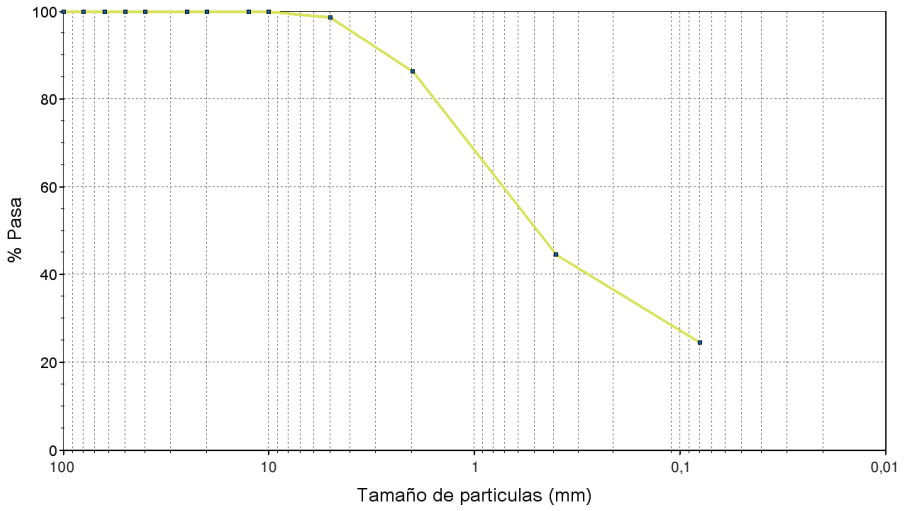
ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011758/1
Código de muestra: 0201/01/2021/006633(1035891)
Procedencia: OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	99,9
5	98,6
2	86,4
0,4	44,6
0,080	24,5



LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: 34,9 **LÍMITE PLÁSTICO:** 18,4 **ÍNDICE DE PLASTICIDAD:** 16,5

DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301

HÚMEDA (g/cm^3):	2,18
SECA (g/cm^3):	1,97

HUMEDAD - UNE 103201

HUMEDAD (%):	10,6

ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO_3):	NO CONTIENE	SALES SOLUBLES (g/ 100g suelo):	-
MATERIA ORGÁNICA (%):	-	YESOS (%):	-
CARBONATOS (% $CaCO_3$):	-		

CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/ fabricante.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011758/1
Código de muestra: 0201/01/2021/006633(1035891)
Procedencia: OBRA

CORTE DIRECTO

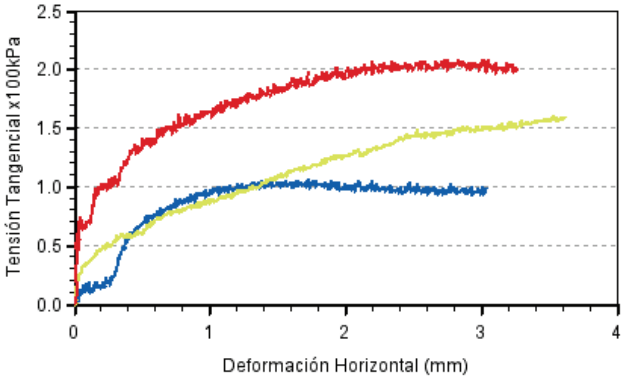
DATOS DE ENSAYO

ESTADO MUESTRA	**INALTERADA**
CAJA:	**CILINDRICA**
TIPO ENSAYO:	**CD**

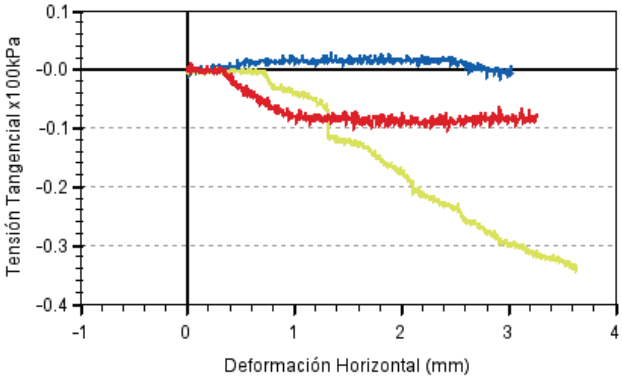
Nº PROBETA	TENSIÓN TANG. (kg/cm2)	HUMEDAD INIC. (%)	HIMEDAD FINAL (%)	DENSI. HÚMEDA (gr/cm3)	DENSI. SECA (gr/cm3)
1	1,06	10,33	16,74	2,03	1,84
2	1,60	10,33	15,72	1,86	1,69
3	2,08	10,33	15,28	2,03	1,84

ÁNGULO DE ROZAMIENTO (º):	**27,1**
COHESIÓN (kg/cm2):	**0,56**

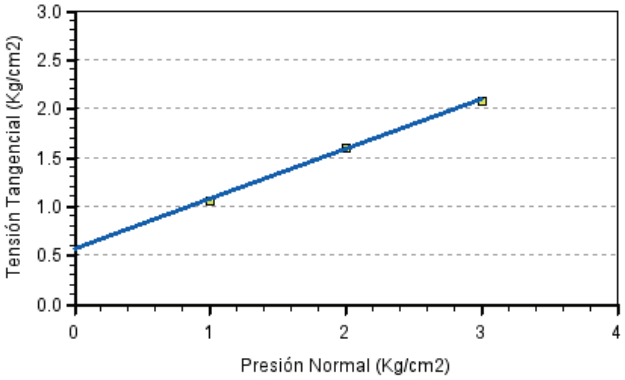
CURVAS DE ROTURA



ASENTAMIENTO - HINCHAMIENTO



RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO



CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

Ed02 05/02/21 INF-sue-1 0

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/fabricante.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011758/1
Código de muestra: 0201/01/2021/006633(1035891)
Procedencia: OBRA

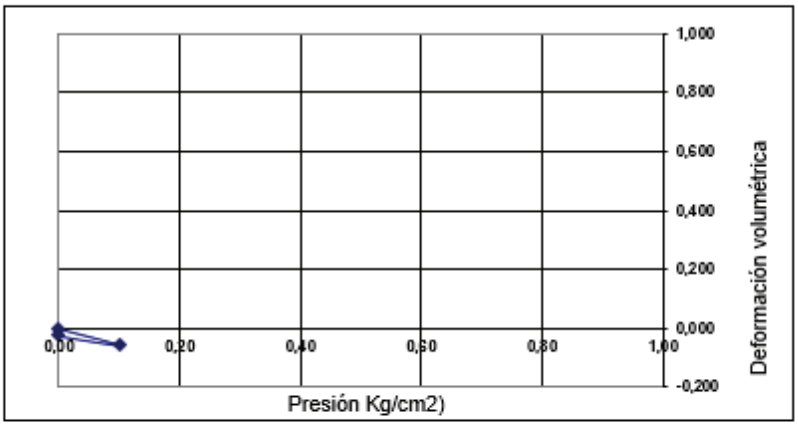
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO

Humedad	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	134,82	105,91
Tara+Suelo	124,63	95,26
Tara	24,63	18,42
Suelo	100,00	76,84
Agua	10,19	10,65
Humedad (%)	10,2	13,9

Datos de la probeta	
Peso especifico (gr/cc)	
Densidad húmeda inicial (gr/cc)	2,16
Densidad seca (gr/cc)	1,96

Datos Celula	
Volumen (cm ^{3})	39,27
Area (cm ^{2})	19,63
Altura (mm)	20

Presión (Kg/cm2)	***Deformación %***
0,00	0,000
0,10	-0,055
0,00	-0,025



P.H.: 0 (KPa)

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga a 20/04/2021

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

FRADE VIANO ELENA - [redacted]

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - [redacted]
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - [redacted] SN=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-[redacted]
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2021.04.20 11:38:46 +02'00'

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - [redacted]

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - [redacted]
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - [redacted] SN=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=[redacted]
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2021.04.20 11:38:40 +02'00'

CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/ fabricante.

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011759/1
Obra: GEOT 0333_MADRID
Peticionario: CRESSA INGENIEROS SL
Dirección: TRAVESIA CALVO SOTELO SN 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **1618655C1** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2021/006634(1035893)** FECHA TOMA: **25/03/2021-10:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**MP - MUESTREO POR PETICIONARIO**
DESCRIPCIÓN:	**MUESTRA ALTERADA**	MUESTREADO POR:	**ALVARO ENTRENA DIAZ**
PROCEDENCIA:	**OBRA**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**OBRA**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**PROFUNDIDAD: 22,20 - 23,40 M**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Determinación del contenido de sulfatos solubles (cuantitativo) (suelos)	**UNE 103201:2019**

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/ fabricante.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

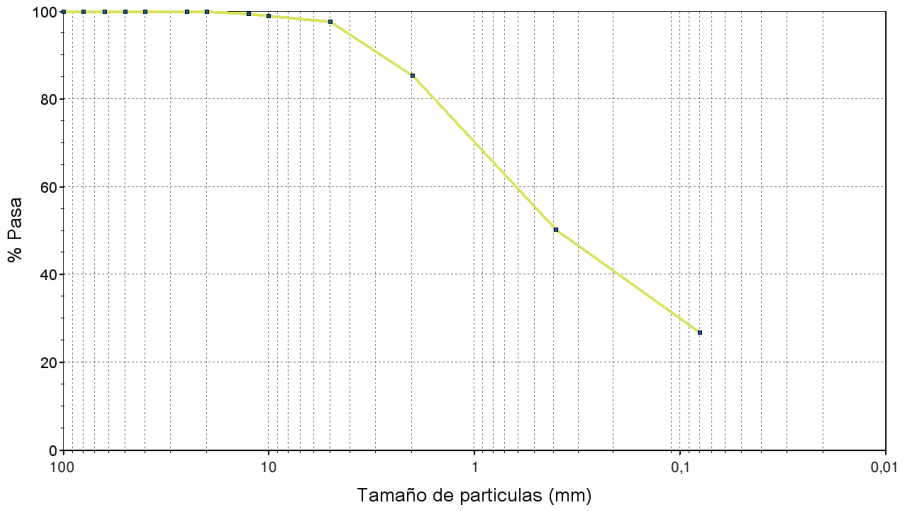
ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2001301/41**
Nº acta: 01-21/011759/1
Código de muestra: 0201/01/2021/006634(1035893)
Procedencia: OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	99,5
10	99,0
5	97,6
2	85,4
0,4	50,3
0,080	26,8



LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: 27,9 **LÍMITE PLÁSTICO:** 16,1 **ÍNDICE DE PLASTICIDAD:** 11,7

DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301	
HÚMEDA (g/cm^3):	-
SECA (g/cm^3):	-

HUMEDAD - UNE 103201	
HUMEDAD (%):	13,7

ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO_3):	NO CONTIENE	SALES SOLUBLES (g/ 100g suelo):	-
MATERIA ORGÁNICA (%):	-	YESOS (%):	-
CARBONATOS (% $CaCO_3$):	-		

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - [redacted]

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA [redacted]
DN: cn=FRADE VIANO ELENA [redacted] =FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES[redacted]
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2021.04.20 11:39:18 +02'00'

Málaga a 20/04/2021

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA [redacted]

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA [redacted]
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA [redacted], sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-[redacted]
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2021.04.20 11:39:12 +02'00'

CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA, S.A. (CEMOSA)

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio. CEMOSA no se hace responsable de los datos o información aportados por el cliente/ fabricante.

INFORME FOTOGRÁFICO

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA ingenieros

INFORME FOTOGRÁFICO

PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES, S.L.	SUPERVISÓ: CRESCENTE DUCHEL ORTEGA
SITUACIÓN: Avda. de las Fuerzas Armadas, esquina C/ Juan Antonio Samaranch.	
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	FOTO: Vista General
FECHA: 23/03/2021	

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA
ingenieros

PETICIONARIO: **EGAI CONSULTORES, S.L.**	**SUPERVISÓ:** **CRESCENTE DUCHEL ORTEGA**
SITUACIÓN: Avda. de las Fuerzas Armadas, esquina C/ Juan Antonio Samaranch.	
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	**FOTO: D.P.S.H. - 1**
FECHA: 23/03/2021	

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

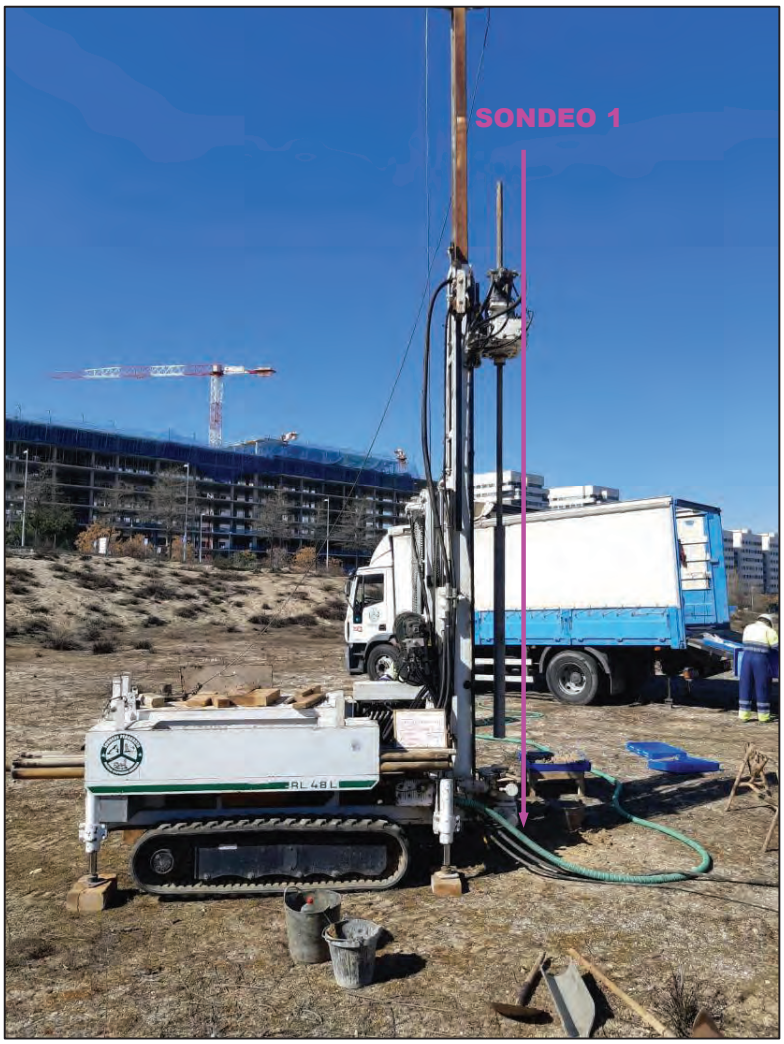
CRESSA ingenieros

PETICIONARIO: **EGAI CONSULTORES, S.L.**	**SUPERVISÓ:** **CRESCENTE DUCHEL ORTEGA**
SITUACIÓN: Avda. de las Fuerzas Armadas, esquina C/ Juan Antonio Samaranch.	
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	**FOTO: D.P.S.H. - 2**
FECHA: 23/03/2021	

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA
ingenieros

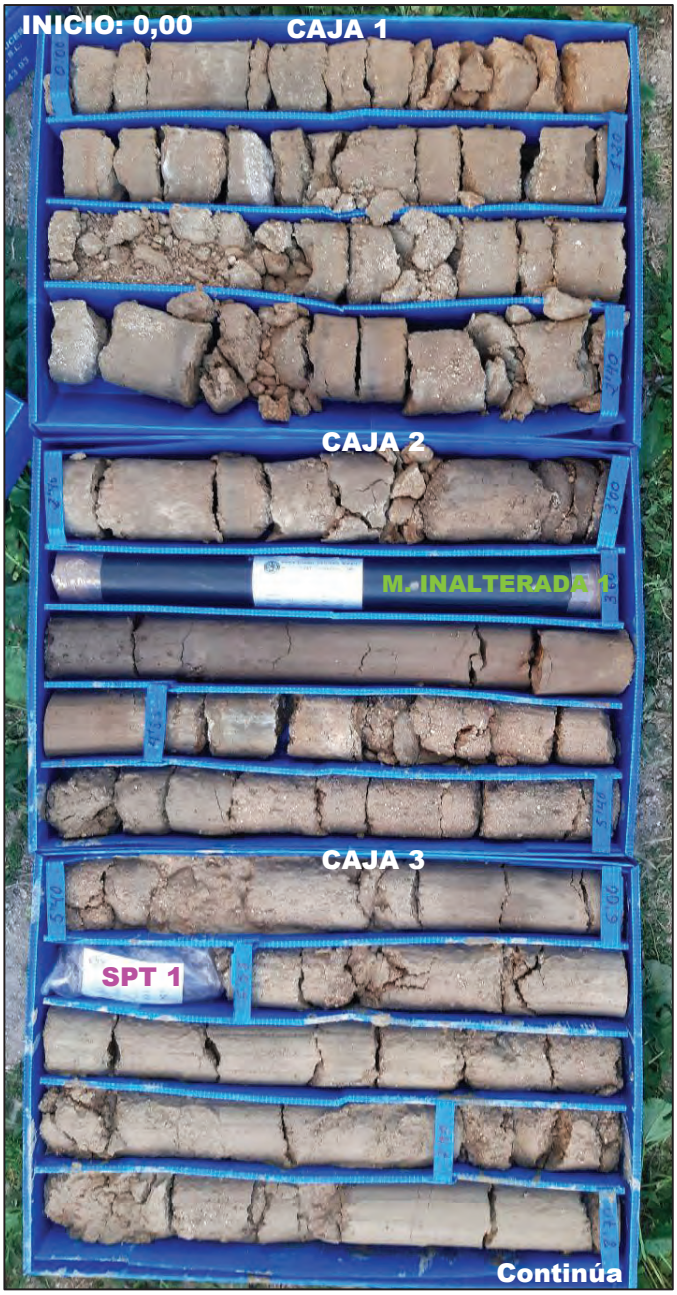
PETICIONARIO: **EGAI CONSULTORES, S.L.**	**SUPERVISÓ:** **CRESCENTE DUCHEL ORTEGA**
SITUACIÓN: Avda. de las Fuerzas Armadas, esquina C/ Juan Antonio Samaranch.	
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	**FOTO: SONDEO 1** **Emplazamiento**
FECHA: 23/03/2021	

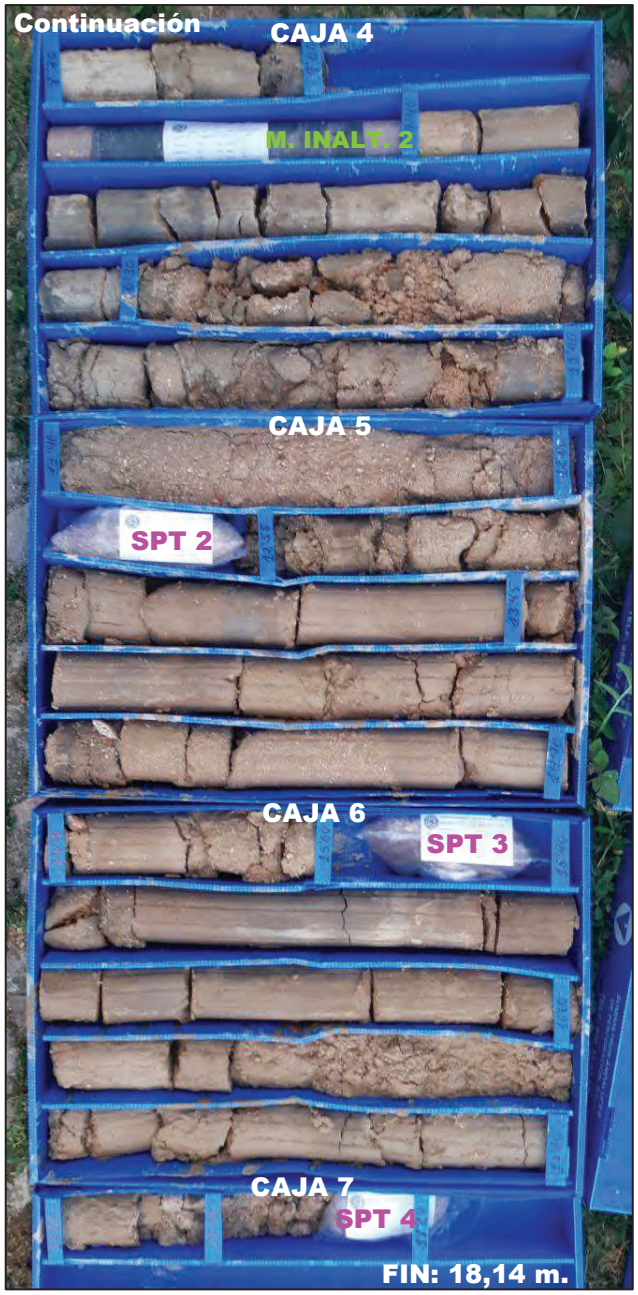


CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA
ingenieros

PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES, S.L.	SUPERVISÓ:
SITUACIÓN: Avda. de las Fuerzas Armadas, esquina C/ Juan Antonio Samaranch.	CRESCENTE DUCHEL ORTEGA
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	FOTO: SONDEO 1
FECHA: 23/03/2021 Y 24/03/2021	Muestra Continua con: M. Inalteradas y Ensayos SPT



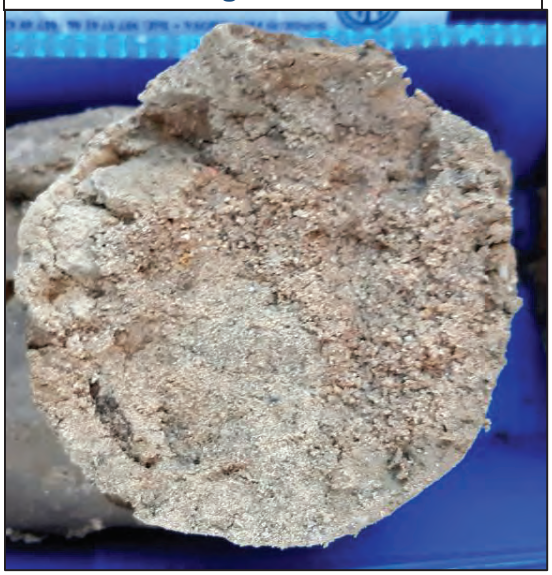


CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

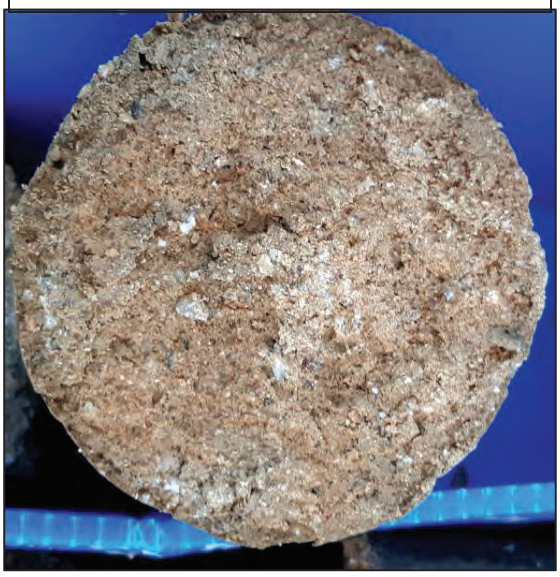
CRESSA ingenieros

PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES, S.L.	**SUPERVISÓ:**
SITUACIÓN: Avda. de las Fuerzas Armadas, esquina C/ Juan Antonio Samaranch.	**CRESCENTE DUCHEL ORTEGA**
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	**FOTO: SONDEO 1** Detalle de los Materiales
FECHA: 23/03/2021 Y 24/03/2021	

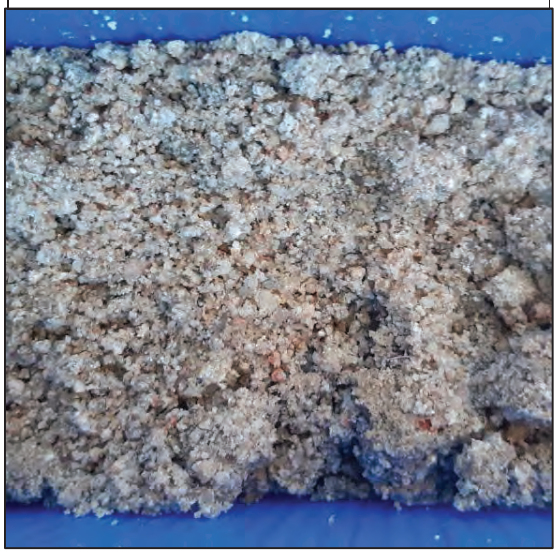
ARENAS ARCILLOSAS
Con algunas Gravas



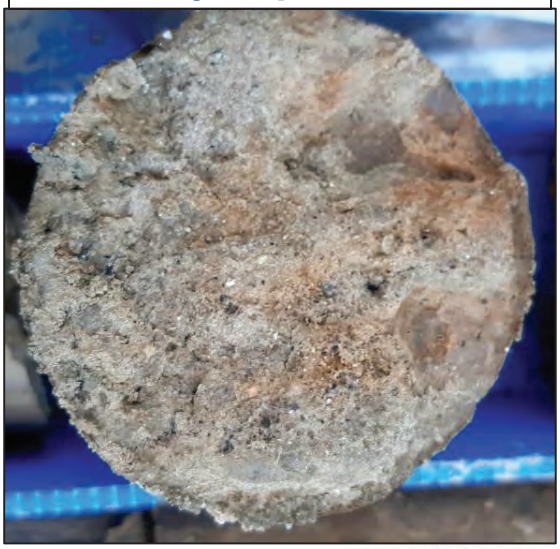
ARENAS ARCILLOSAS



ARENAS



ARENAS ARCILLOSAS
Muy compactadas



CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

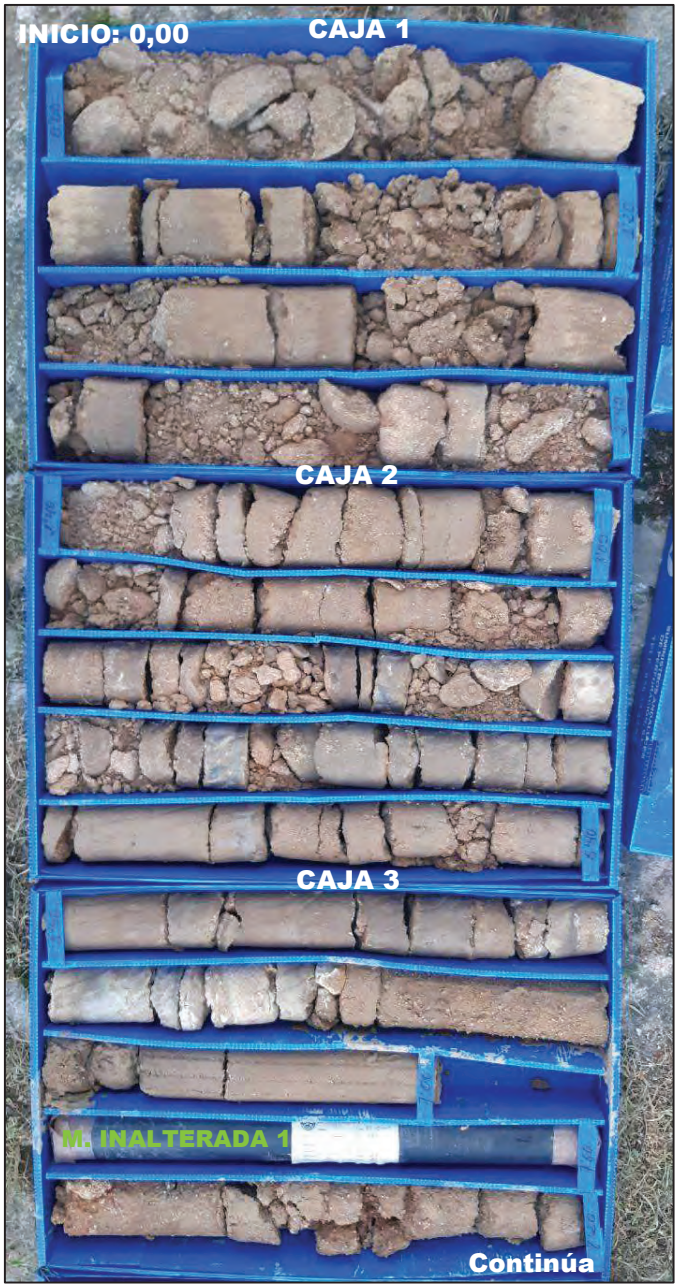
CRESSA
ingenieros

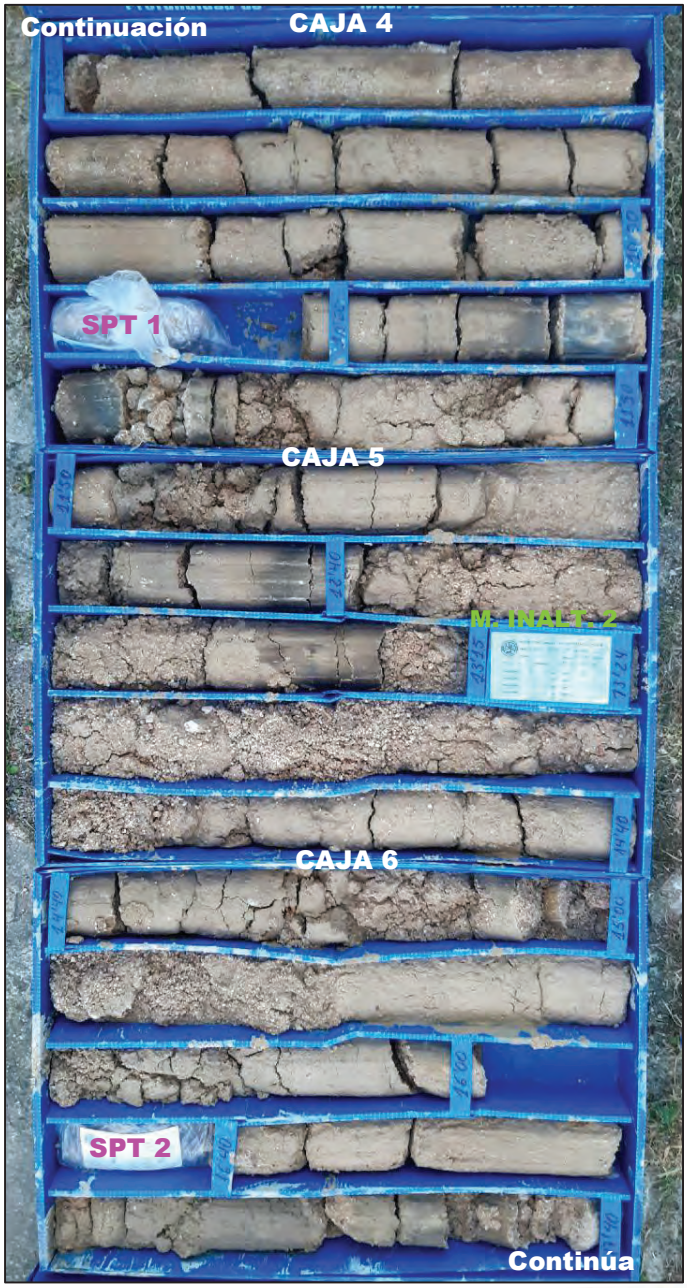
PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES, S.L.	**SUPERVISÓ:**
SITUACIÓN: Avda. de las Fuerzas Armadas, esquina C/ Juan Antonio Samaranch.	**CRESCENTE DUCHEL ORTEGA**
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	**FOTO: SONDEO 2** Emplazamiento
FECHA: 24/03/2021	

CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA
ingenieros

PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES, S.L.	SUPERVISÓ:
SITUACIÓN: Avda. de las Fuerzas Armadas, esquina C/ Juan Antonio Samaranch.	CRESCENTE DUCHEL ORTEGA
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	FOTO: SONDEO 2
FECHA: 24/03/2021	Muestra Continua con: M. Inalteradas y Ensayos SPT

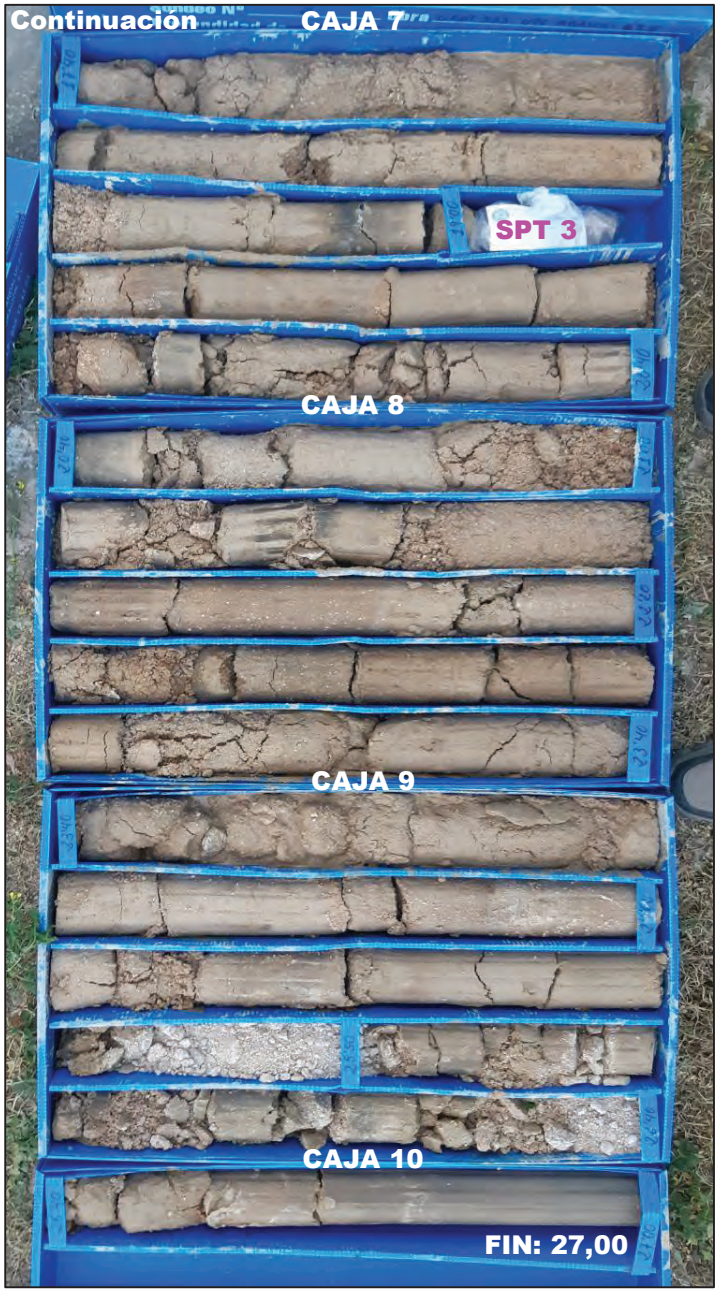




CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA
ingenieros

PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES, S.L.	SUPERVISÓ:
SITUACIÓN: Avda. de las Fuerzas Armadas, esquina C/ Juan Antonio Samaranch.	CRESCENTE DUCHEL ORTEGA
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	FOTO: SONDEO 2
FECHA: 24/03/2021 y 25/03/2021	Muestra Continua con: M. Inalteradas y Ensayos SPT



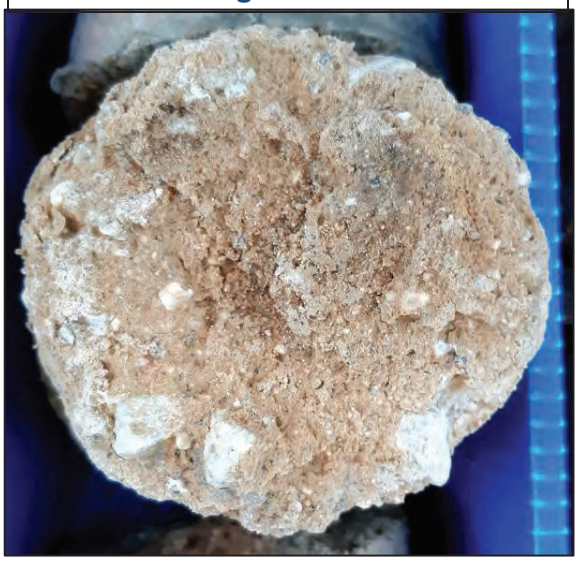
CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA ingenieros

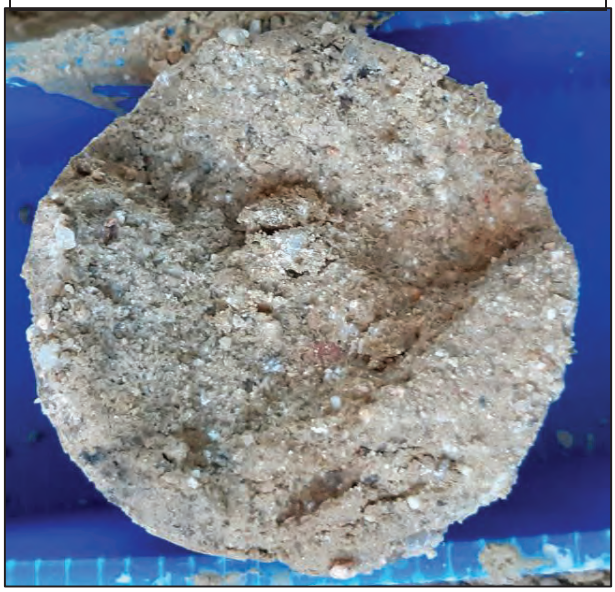
PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES, S.L.	SUPERVISÓ: CRESCENTE DUCHEL ORTEGA
SITUACIÓN: Avda. de las Fuerzas Armadas, esquina C/ Juan Antonio Samaranch.	
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	FOTO: SONDEO 2 Detalle de los Materiales
FECHA: 24/03/2021	

RELLENOS ANTRÓPICOS (Naturaleza de los Rellenos: Arenas arcillosas)

ARENAS ARCILLOSAS
Con algunas Gravas



ARENAS ARCILLOSAS



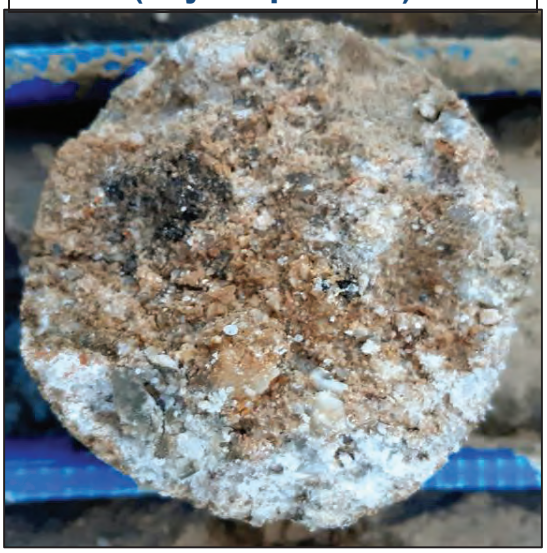
CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

CRESSA
ingenieros

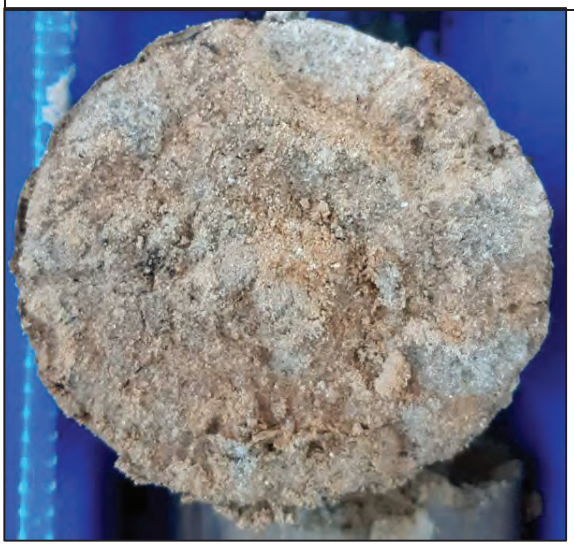
PETICIONARIO: EGAI CONSULTORES, S.L.	**SUPERVISÓ:**
SITUACIÓN: Avda. de las Fuerzas Armadas, esquina C/ Juan Antonio Samaranch.	**CRESCENTE DUCHEL ORTEGA**
POBLACIÓN: Madrid (Madrid).	**FOTO: SONDEO 2**
FECHA: 24/03/2021 y 25/03/2021	**Detalle de los Materiales**

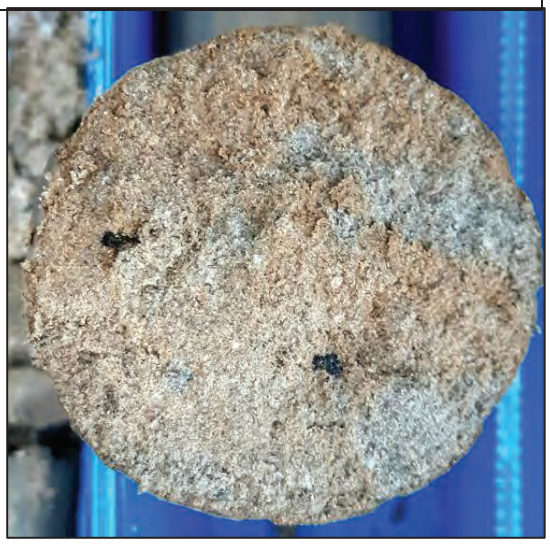
ARENAS ARCILLOSAS

ARENAS ARCILLOSAS (Muy compactadas)



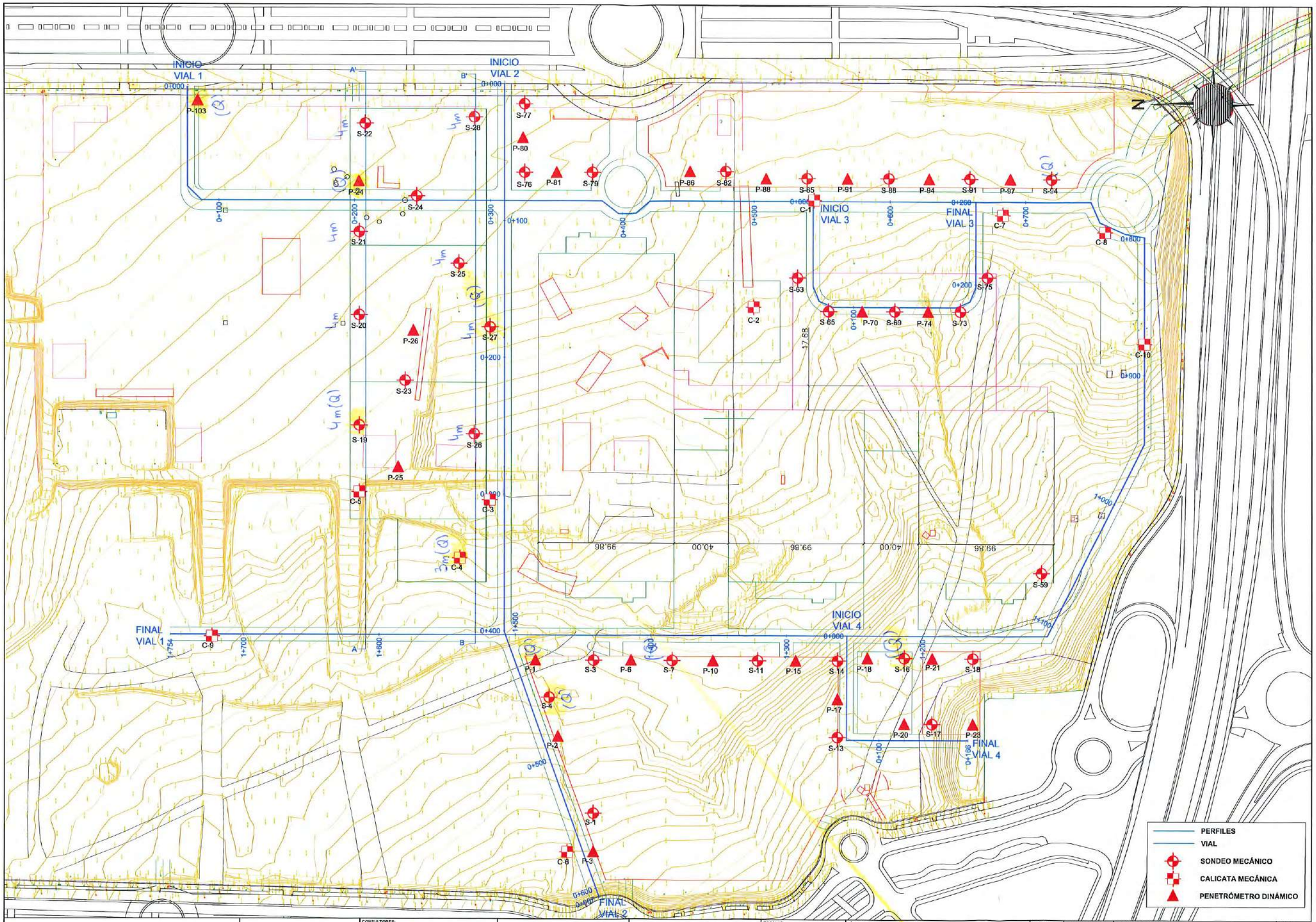
LIMOS ARCILLOSOS





CRESSA ingenieros s.l.
C.I.F.: B-10471274
TRAVESÍA CALVO SOTELO S/N
10260 - SANTA CRUZ DE LA SIERRA (Cáceres)

APÉNDICE 1.2. - AMPLIACIÓN IFEMA



CONSULTORES:	ESCALAS:	TÍTULO:	CLAVE:	Nº DE PLANO:	DESIGNACIÓN DEL PLANO:	FECHA:
GOC	A-1: 1/1250 A-3: 1/2500	ESTUDIO GEOTÉCNICO EN LA PARCELA DE VALDEBEBAS, MADRID. AMPLIACIÓN III IFEMA		01 Nº DE PÁGINA: HOJA 01 DE 01	PLANTA	FEBRERO 2019

LEYENDA

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

CUATERNARIO

- Rx: Rellenos antrópicos
- Q: Cuaternario

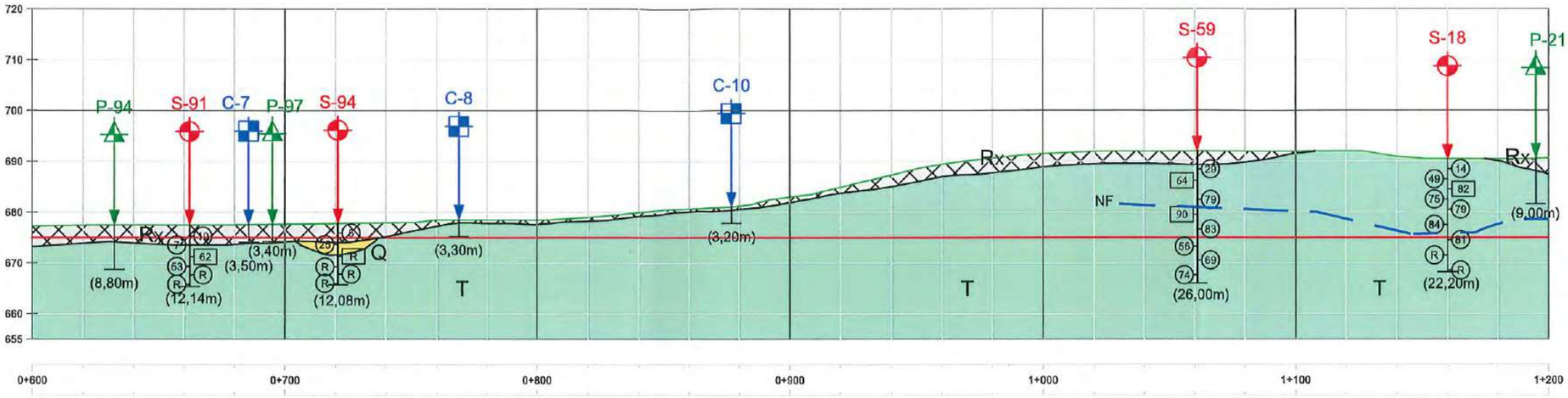
TERCIARIO

- T: Terciario

SIMBOLOGÍA

- Contacto litológico
- Nivel freático
- S-1 Sondeo mecánico
- P-1 Penetraciones dinámicas
- C-1 Calicata
- R Golpeo N_{30} SPT
- R Golpeo N30 muestra inalterada

		CONSULTORES: GOC			ESCALAS: A-1 H:1000 V: 500 A-3 H:2000 V: 1000	TÍTULO: ESTUDIO GEOTÉCNICO EN LA PARCELA DE VALDEBEBAS, MADRID. AMPLIACIÓN III IFEMA	CLAVE:	Nº DE PLANO: 00 Nº DE PÁGINA: HOJA 09 DE 07	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFIL GEOTÉCNICO DE VIALES	FECHA: FEBRERO 2019



UNIDADES AFECTADAS		Rx			T	Rx
TRAMO		DESMONTE				
DESMONTES	EXCAVABILIDAD	EXCAVABLE				
	REUTILIZACIÓN	TOLERABLE				
	TALUD	3H:2V	1H:1V			
	SUELO DE EXPLANACIÓN	0				
RELLENO	CIMENTACIÓN					
	TALUD					
ESTRUCTURAS	CIMENTACIÓN	4,5 Kg/cm²				

VIAL 1

CONSULTORES: G.O.C.

ESCALAS: A-1 H :1000 V: 500 A-3 H :2000 V: 1000

TÍTULO: ESTUDIO GEOTÉCNICO EN LA PARCELA DE VALDEBEBAS, MADRID. AMPLIACIÓN III IFEMA

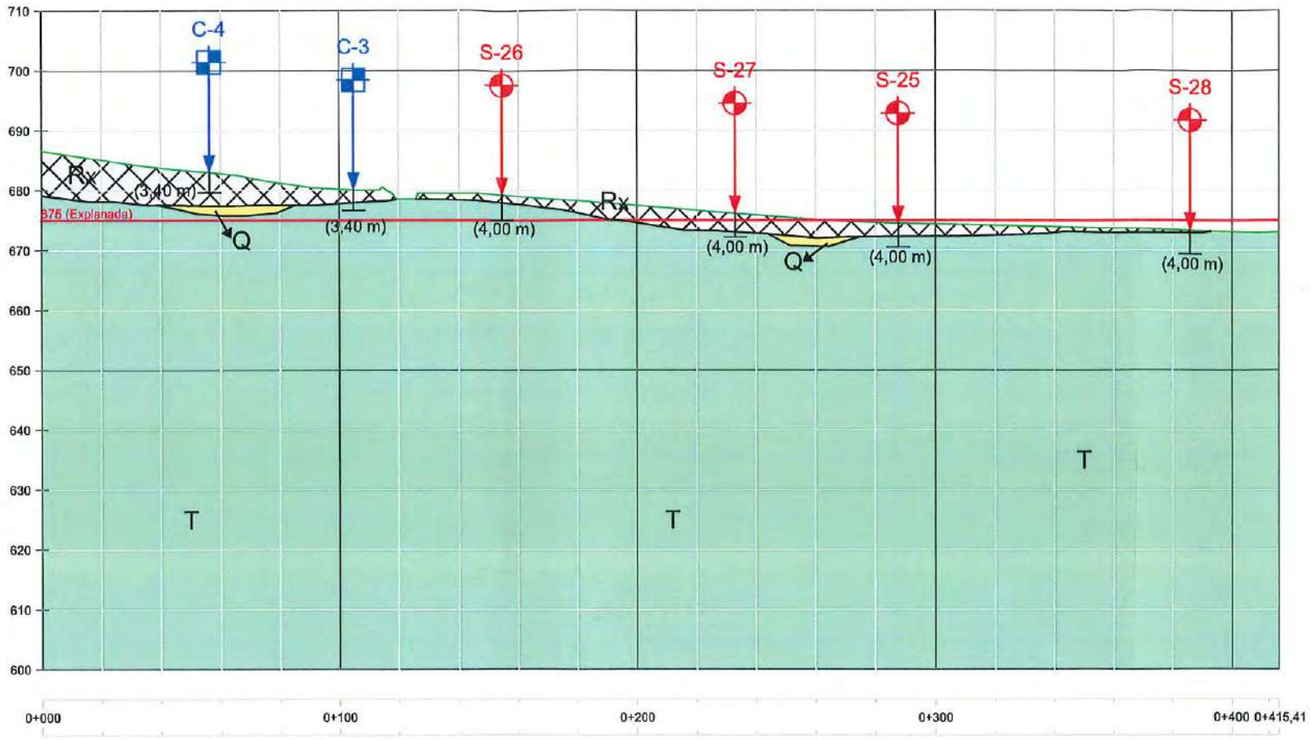
CLAVE:

Nº DE PLANO: 04

Nº DE PÁGINA: HOJA 04 DE 07

DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFIL GEOTÉCNICO DE VIALES

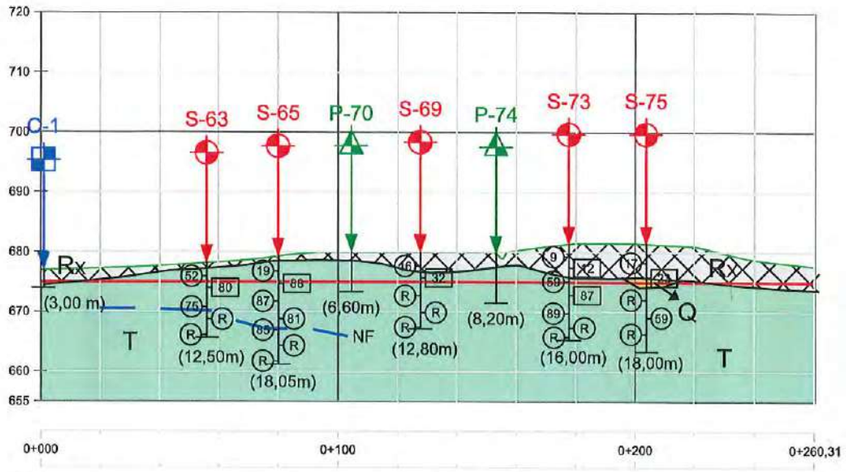
FECHA: FEBRERO 2019



UNIDADES AFECTADAS		Rx	T	Rx	T
TRAMO		DESMONTE		RELLENO	
DESMONTES	EXCAVABILIDAD	EXCABAVLE			
	REUTILIZACIÓN	TOLERABLE			
	TALUD	3H:2V			
	SUELO DE EXPLANACIÓN	0			
RELLENO	CIMENTACIÓN			SANEO RELLENOS	
	TALUD			3H:2V	
ESTRUCTURAS	CIMENTACIÓN	4,5 Kg/cm²		4,5 Kg/cm²	

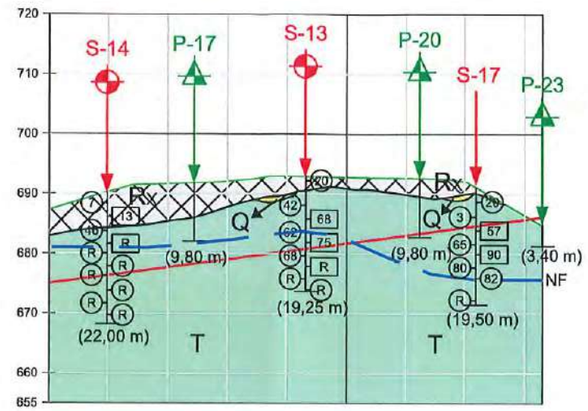
SECCIÓN B

CONSULTORES:	ESCALAS: A-1 H :1000 V: 500 A-3 H :2000 V: 1000	TITULO: ESTUDIO GEOTÉCNICO EN LA PARCELA DE VALDEBEBAS, MADRID. AMPLIACIÓN III IFEMA	CLAVE:	Nº DE PLANO: 02 Nº DE PÁGINA: HOJA 02 DE 07	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFIL GEOTÉCNICO DE VIALES	FECHA: FEBRERO 2019



UNIDADES AFECTADAS		Rx		
TRAMO		DESMONTE		
DESMONTES	EXCAVABILIDAD	EXCAVABLE		
	REUTILIZACIÓN	TOLERABLE		
	TALUD	1H:1V	2H:1V	3H:2V
	SUELO DE EXPLANACIÓN	0		
RELLENO	CIMENTACIÓN			
	TALUD			
ESTRUCTURAS	CIMENTACIÓN	4,5 Kg/cm²		

VIAL 3



UNIDADES AFECTADAS		Rx	T
TRAMO		DESMONTE	
DESMONTES	EXCAVABILIDAD	EXCAVABLE	
	REUTILIZACIÓN	TOLERABLE	
	TALUD	3H:2V	1H:1V
	SUELO DE EXPLANACIÓN	0	
RELLENO	CIMENTACIÓN		
	TALUD		
ESTRUCTURAS	CIMENTACIÓN	4,5 Kg/cm²	

VIAL 4

CONSULTORES: GOC

ESCALAS: A-1 H :1000 V: 500 A-3 H :2000 V: 1000

TÍTULO: ESTUDIO GEOTÉCNICO EN LA PARCELA DE VALDEBEBAS, MADRID. AMPLIACIÓN III IFEMA

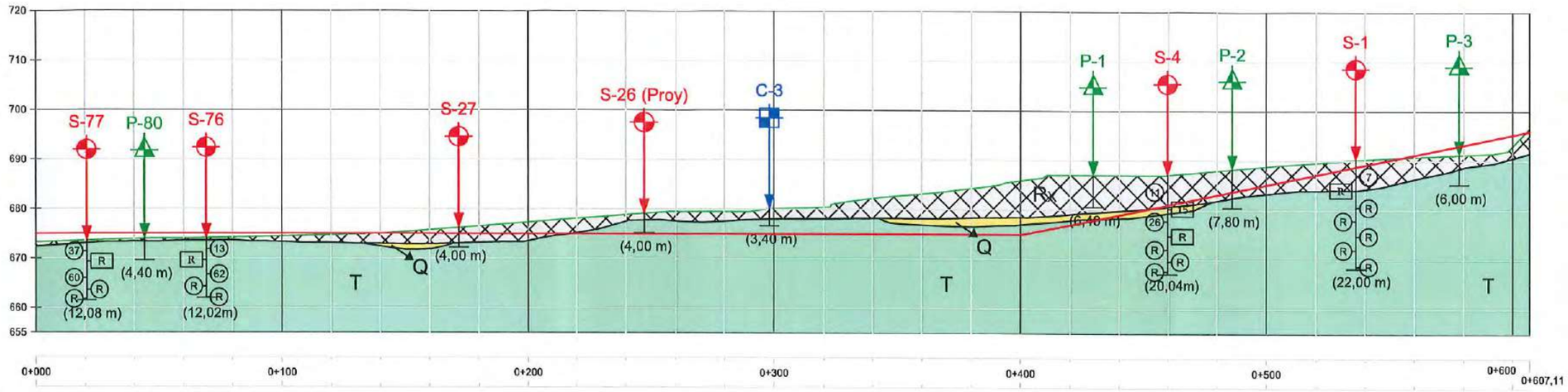
CLAVE:

Nº DE PLANO: 07

Nº DE PÁGINA: HOJA 07 DE 07

DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFIL GEOTÉCNICO DE VIALES

FECHA: FEBRERO 2019



UNIDADES AFECTADAS						
TRAMO		RELLENO	Rx DESMONTE			RELLENO
DESMONTES	EXCAVABILIDAD		EXCAVABLE			
	REUTILIZACIÓN		TOLERABLE			
	TALUD		1H:1V	2H:1V	3H:2V	
	SUELO DE EXPLANACIÓN		0			
RELLENO	CIMENTACIÓN	SANEO RELLENO				SANEO RELLENO
	TALUD	3H:2V				3H:2V
ESTRUCTURAS	CIMENTACIÓN	4,5 Kg/cm²	4,5 Kg/cm²			4,5 Kg/cm²

VIAL 2

CONSULTORES: G.O.C.

ESCALAS: A-1 H :1000 V: 500 A-3 H :2000 V: 1000

TÍTULO: ESTUDIO GEOTÉCNICO EN LA PARCELA DE VALDEBEBAS, MADRID. AMPLIACIÓN III IFEMA

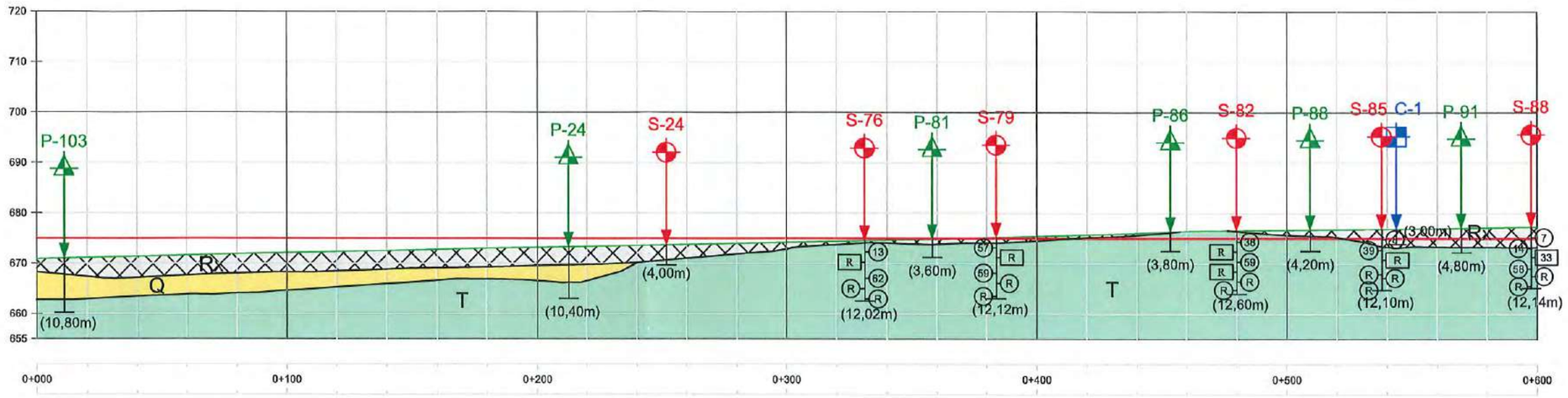
CLAVE:

Nº DE PLANO: 06

Nº DE PÁGINA: HOJA 06 DE 07

DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFIL GEOTÉCNICO DE VIALES

FECHA: FEBRERO 2019



UNIDADES AFECTADAS		Rx		T	Rx
TRAMO		RELLENO	DESMONTE		
DESMONTES	EXCAVABILIDAD		EXCAVABLE		
	REUTILIZACIÓN		TOLERABLE		
	TALUD		3H:2V	1H:1V	3H:2V
	SUELO DE EXPLANACIÓN		0		
RELLENO	CIMENTACIÓN	SANEO RELLENO			
	TALUD	3H:2V			
ESTRUCTURAS	CIMENTACIÓN	4,5 Kg/cm²	4,5 Kg/cm²		

VIAL 1

CONSULTORES: GOC

ESCALAS: A-1 H :1000 V: 500 / A-3 H :2000 V: 1000

TÍTULO: ESTUDIO GEOTÉCNICO EN LA PARCELA DE VALDEBEBAS, MADRID. AMPLIACIÓN III IFEMA

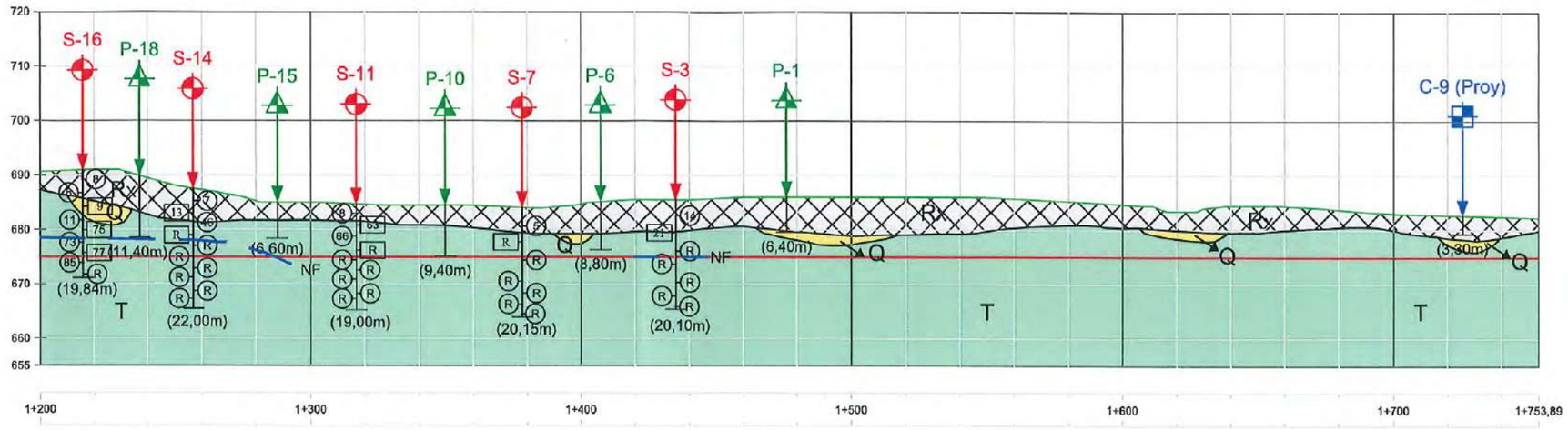
CLAVE:

Nº DE PLANO: 03

Nº DE PÁGINA: HOJA 03 DE 07

DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFIL GEOTÉCNICO DE VIALES

FECHA: FEBRERO 2019



UNIDADES AFECTADAS		Rx
TRAMO		DESMONTE
DESMONTES	EXCAVABILIDAD	EXCAVABLE
	REUTILIZACIÓN	TOLERABLE
	TALUD	3H:2V
	SUELO DE EXPLANACIÓN	0
RELLENO	CIMENTACIÓN	
	TALUD	
ESTRUCTURAS	CIMENTACIÓN	4,5 Kg/cm²

VIAL 1

CONSULTORES: GOC

ESCALAS: A-1 H :1000 V: 500 / A-3 H :2000 V: 1000

TITULO: ESTUDIO GEOTÉCNICO EN LA PARCELA DE VALDEBEBAS, MADRID. AMPLIACIÓN III IFEMA

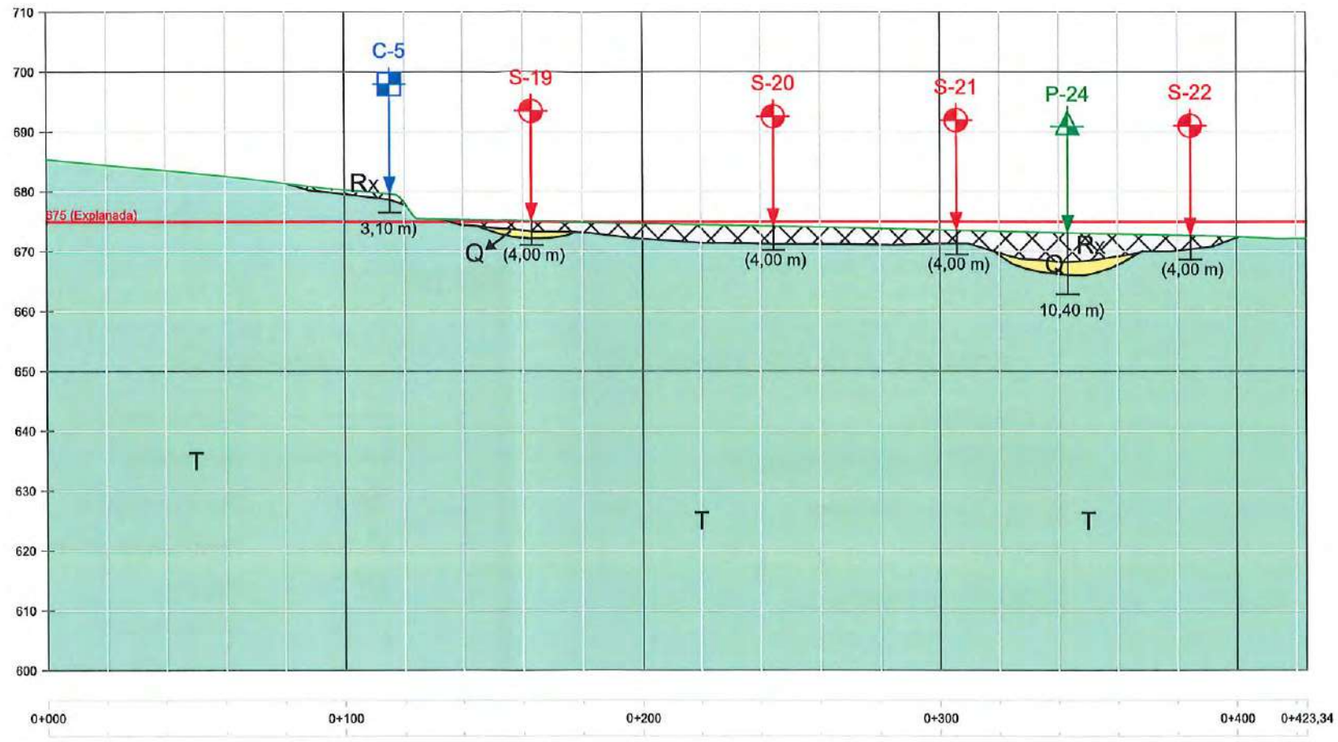
CLAVE:

Nº DE PLANO: 05

Nº DE PÁGINA: HOJA 05 DE 07

DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFIL GEOTÉCNICO DE VIALES

FECHA: FEBRERO 2019



UNIDADES AFECTADAS		T	Rx	T	Rx	T
TRAMO		DESMONTE			RELLENO	
DESMONTES	EXCAVABILIDAD	EXCAVABLE				
	REUTILIZACIÓN	TOLERABLE				
	TALUD	3H:2V				
	SUELO DE EXPLANACIÓN	0				
RELLENO	CIMENTACIÓN				SANEO RELLENOS	
	TALUD				3H:2V	
ESTRUCTURAS	CIMENTACIÓN	4,5 Kg/cm²			4,5 Kg/cm²	

SECCIÓN A

CONSULTORES:	ESCALAS:	TÍTULO:	CLAVE:	Nº DE PLANO:	DESIGNACIÓN DEL PLANO:	FECHA:
GOC	A-1 H :1000 V: 500 A-3 H :2000 V: 1000	ESTUDIO GEOTÉCNICO EN LA PARCELA DE VALDEBEBAS, MADRID. AMPLIACIÓN III IFEMA		01 Nº DE PÁGINA: HOJA 01 DE 07	PERFIL GEOTÉCNICO DE VIALES	FEBRERO 2019

APÉNDICE 1.3. - REGISTROS SONDEOS GEOMADRID

Información de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

INFORMACIÓN GENERAL

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
2398	687.09997559	559-3-1	1976	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
M-40, ENLACE MANOTERAS CANILLEJAS	

Realizado	Propiedad
Laboratorio de Obras Públicas.	M.O.P.U.(y D. G. de Infraestuctura del Transporte).

Localización	Recopilador
Laboratorio de Obras Públicas.	Miguel Angel López Palancar.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR		Observaciones	
				Naturaleza	Tamaño	
				Color	Compacidad	
5.40000010		80	1.00000000	Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros.		
			ES	Escombros	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
5.90000010		80	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.LI	Arena y Limo	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
4.59999990				27.0		31	9		SC Arena arcillosa.	
5.69999981				14.0		30	8		SC Arena arcillosa.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
4.59999990	Grava y arena limosas o arenosas.	1.00000000	Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros.	
5.69999981	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	

PROPIEDADES ELEMENTALES

Prof. (m)	Tip. Mue.	Diam. (mm)	Humed. (%)	Densid. Seca (gr/cm3)	Peso Espec. (gr/cm3)	E.A.	Observaciones
4.59999990	Inalterada	70				18	
5.69999981	Inalterada	70				32	

ENSAYO PROCTOR

Prof. (m)	Tip. Ens.	Densid. Seca (gr/cm3)	Humed. (%)	Observaciones
4.59999990	Normal	1.92999995		
5.69999981	Normal	1.98000002		

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	SO3	Mat. Org.	SiO2	Mg	Otros Elem. Quims.
4.59999990	1.29999995					
5.69999981	0.80000001					

Información de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

INFORMACIÓN GENERAL

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
2399	683.59997559	559-3-1	1976	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
M-40, ENLACE MANOTERAS CANILLEJAS	

Realizado	Propiedad
Laboratorio de Obras Públicas.	M.O.P.U.(y D. G. de Infraestuctura del Transporte).

Localización	Recopilador
Laboratorio de Obras Públicas.	Miguel Angel López Palancar.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR	Naturaleza / Color	Observaciones	Tamaño / Compacidad
0.20000000		80	11.00000000	Suelos orgánicos (Cuaternario).		
			TV	Suelo o tierra vegetal	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
2.79999995		80	1.00000000	Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros.		
			ES	Escombros	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
5.80000019		80	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.LI	Arena y Limo	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
1.50000000				47.0		34	16		SC Arena arcillosa.	
4.30000019				20.0		32	13		SC Arena arcillosa.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
1.50000000	Suelos limosos.	1.00000000	Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros.	
4.30000019	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	

PROPIEDADES ELEMENTALES

Prof. (m)	Tip. Mue.	Diam. (mm)	Humed. (%)	Densid. Seca (gr/cm3)	Peso Espec. (gr/cm3)	E.A.	Observaciones
1.50000000	Inalterada	70				11	
4.30000019	Inalterada	70				22	

ENSAYO PROCTOR

Prof. (m)	Tip. Ens.	Densid. Seca (gr/cm3)	Humed. (%)	Observaciones
1.50000000	Normal	1.79999995		
4.30000019	Normal	1.94000006		

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	SO3	Mat. Org.	SiO2	Mg	Otros Elem. Quims.
1.50000000	1.50000000					
4.30000019	1.00000000					

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	SO3	Mat. Org.	SiO2	Mg	Otros Elem. Quims.

2400	680.40002441	559-3-1	1976	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
M-40, ENLACE MANOTERAS CANILLEJAS	

Realizado	Propiedad
Laboratorio de Obras Públicas.	M.O.P.U.(y D. G. de Infraestuctura del Transporte).

Localización	Recopilador
Laboratorio de Obras Públicas.	Miguel Angel López Palancar.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR		Observaciones	
				Naturaleza	Tamaño	
				Color	Compacidad	
0.30000001		80	11.00000000	Suelos orgánicos (Cuaternario).		
			TV	Suelo o tierra vegetal	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
5.80000019		80	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.LI	Arena y Limo	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
1.20000005				34.0		33	14		SC Arena arcillosa.	
4.00000000				15.0		38	17		SC Arena arcillosa.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
1.20000005	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	
4.00000000	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	

PROPIEDADES ELEMENTALES

Prof. (m)	Tip. Mue.	Diam. (mm)	Humed. (%)	Densid. Seca (gr/cm3)	Peso Espec. (gr/cm3)	E.A.	Observaciones
1.20000005	Inalterada	70				34	
4.00000000	Inalterada	70				15	

ENSAYO PROCTOR

Prof. (m)	Tip. Ens.	Densid. Seca (gr/cm3)	Humed. (%)	Observaciones
1.20000005	Normal	1.85000002		
4.00000000	Normal	1.89999998		

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	SO3	Mat. Org.	SiO2	Mg	Otros Elem. Quims.
1.20000005	4.00000000					
4.00000000	2.00000000					

Información de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

INFORMACIÓN GENERAL

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
2401	676.79998779	559-3-1	1976	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
M-40, ENLACE MANOTERAS CANILLEJAS	

Realizado	Propiedad
Laboratorio de Obras Públicas.	M.O.P.U.(y D. G. de Infraestuctura del Transporte).

Localización	Recopilador
Laboratorio de Obras Públicas.	Miguel Angel López Palancar.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR		Observaciones	
			Naturaleza		Tamaño	
			Color		Compacidad	
3.40000010		80	1.00000000	Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros.		
			ES	Escombros	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
1.70000005				18.0		35	15		SC Arena arcillosa.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
1.70000005	Grava y arena limosas o arenosas.	1.00000000	Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros.	

PROPIEDADES ELEMENTALES

Prof. (m)	Tip. Mue.	Diam. (mm)	Humed. (%)	Densid. Seca (gr/cm3)	Peso Espec. (gr/cm3)	E.A.	Observaciones
1.70000005	Inalterada	70				22	

ENSAYO PROCTOR

Prof. (m)	Tip. Ens.	Densid. Seca (gr/cm3)	Humed. (%)	Observaciones
1.70000005	Normal	1.90999997		

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	SO3	Mat. Org.	SiO2	Mg	Otros Elem. Quims.
1.70000005	2.79999995					

Información de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

INFORMACIÓN GENERAL

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
2402	670.79998779	559-3-1	1976	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
M-40, ENLACE MANOTERAS CANILLEJAS	

Realizado	Propiedad
Laboratorio de Obras Públicas.	M.O.P.U.(y D. G. de Infraestuctura del Transporte).

Localización	Recopilador
Laboratorio de Obras Públicas.	Miguel Angel López Palancar.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR		Observaciones	
			Naturaleza		Tamaño	
			Color		Compacidad	
0.10000000		80	11.00000000	Suelos orgánicos (Cuaternario).		
			TV	Suelo o tierra vegetal	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
3.59999990		80	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.LI	Arena y Limo	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
0.89999998				27.0		24	2		SM Arena limosa.	
2.70000005				13.0		34	12		SC Arena arcillosa.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
0.89999998	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	
2.70000005	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	

PROPIEDADES ELEMENTALES

Prof. (m)	Tip. Mue.	Diam. (mm)	Humed. (%)	Densid. Seca (gr/cm3)	Peso Espec. (gr/cm3)	E.A.	Observaciones
0.89999998	Inalterada	70				18	
2.70000005	Inalterada	70				23	

ENSAYO PROCTOR

Prof. (m)	Tip. Ens.	Densid. Seca (gr/cm3)	Humed. (%)	Observaciones
0.89999998	Normal	1.97000003		
2.70000005	Normal	1.88		

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	SO3	Mat. Org.	SiO2	Mg	Otros Elem. Quims.
0.89999998	1.39999998					
2.70000005	1.50000000					

Información de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

INFORMACIÓN GENERAL

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
2403	668.20001221	559-3-1	1976	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
M-40, ENLACE MANOTERAS CANILLEJAS	

Realizado	Propiedad
Laboratorio de Obras Públicas.	M.O.P.U.(y D. G. de Infraestuctura del Transporte).

Localización	Recopilador
Laboratorio de Obras Públicas.	Miguel Angel López Palancar.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR		Observaciones	
				Naturaleza	Tamaño	
				Color	Compacidad	
0.30000001		80	11.00000000	Suelos orgánicos (Cuaternario).		
			TV	Suelo o tierra vegetal	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
3.40000010		80	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.LI	Arena y Limo	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
2.00000000				19.0		41	21		SC Arena arcillosa.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
2.00000000	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	

PROPIEDADES ELEMENTALES

Prof. (m)	Tip. Mue.	Diam. (mm)	Humed. (%)	Densid. Seca (gr/cm3)	Peso Espec. (gr/cm3)	E.A.	Observaciones
2.00000000	Inalterada	70				18	

ENSAYO PROCTOR

Prof. (m)	Tip. Ens.	Densid. Seca (gr/cm3)	Humed. (%)	Observaciones
2.00000000	Normal	1.88		

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	SO3	Mat. Org.	SiO2	Mg	Otros Elem. Quims.
2.00000000	1.50000000					

Información de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

INFORMACIÓN GENERAL

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
2404	668.70001221	559-3-1	1976	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
M-40, ENLACE MANOTERAS CANILLEJAS	

Realizado	Propiedad
Laboratorio de Obras Públicas.	M.O.P.U.(y D. G. de Infraestuctura del Transporte).

Localización	Recopilador
Laboratorio de Obras Públicas.	Miguel Angel López Palancar.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR		Observaciones	
				Naturaleza	Tamaño	
				Color	Compacidad	
0.20000000		80	11.00000000	Suelos orgánicos (Cuaternario).		
			TV	Suelo o tierra vegetal	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
3.29999995		80	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.LI	Arena y Limo	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
1.79999995				18.0		29	9		SC Arena arcillosa.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
1.79999995	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	

PROPIEDADES ELEMENTALES

Prof. (m)	Tip. Mue.	Diam. (mm)	Humed. (%)	Densid. Seca (gr/cm3)	Peso Espec. (gr/cm3)	E.A.	Observaciones
1.79999995	Inalterada	70				20	

ENSAYO PROCTOR

Prof. (m)	Tip. Ens.	Densid. Seca (gr/cm3)	Humed. (%)	Observaciones
1.79999995	Normal	1.99000001		

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	SO3	Mat. Org.	SiO2	Mg	Otros Elem. Quims.
1.79999995	1.39999998					

Información de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

INFORMACIÓN GENERAL

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
2405	669.09997559	559-3-1	1976	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
M-40, ENLACE MANOTERAS CANILLEJAS	

Realizado	Propiedad
Laboratorio de Obras Públicas.	M.O.P.U.(y D. G. de Infraestuctura del Transporte).

Localización	Recopilador
Laboratorio de Obras Públicas.	Miguel Angel López Palancar.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR		Observaciones	
			Naturaleza		Tamaño	
			Color		Compacidad	
2.79999995		80	1.00000000	Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros.		
			ES	Escombros	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
6.00000000		80	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.LI	Arena y Limo	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
11.00000000		80	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR	Arena	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
2.00000000				16.0					SM Arena limosa.	
4.40000010				12.0		29	7		SP-SC Mezcla de arena mal graduada y arcilla.	
8.50000000				18.0		29	8		SC Arena arcillosa.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
2.00000000	Fragmentos de piedra, grava y arena.	1.00000000	Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros.	
4.40000010	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	
8.50000000	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	

PROPIEDADES ELEMENTALES

Prof. (m)	Tip. Mue.	Diam. (mm)	Humed. (%)	Densid. Seca (gr/cm3)	Peso Espec. (gr/cm3)	E.A.	Observaciones
2.00000000	Inalterada	70				24	
4.40000010	Inalterada	70				24	
8.50000000	Inalterada	70				25	

ENSAYO DE PENETRACIÓN

Prof. (m)	S.P.T.	Borros	Tip. Ens.	Altura (cm)	Maza (Kg)	Penet. (cm)	Golpes	Observaciones
2.00000000		40 N						

PROPIEDADES ELEMENTALES

Prof. (m)	Tip. Mue.	Diam. (mm)	Humed. (%)	Densid. Seca (gr/cm3)	Peso Espec. (gr/cm3)	E.A.	Observaciones
4.40000010		99 N					

ENSAYO PROCTOR

Prof. (m)	Tip. Ens.	Densid. Seca (gr/cm3)	Humed. (%)	Observaciones
2.00000000	Normal	1.89999998		
4.40000010	Normal	1.98000002		
8.50000000	Normal	2.0		

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	SO3	Mat. Org.	SiO2	Mg	Otros Elem. Quims.
2.00000000	1.79999995					
4.40000010	1.20000005					
8.50000000	2.00000000					

Información de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

INFORMACIÓN GENERAL

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
2406	672.79998779	559-3-1	1976	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
M-40, ENLACE MANOTERAS CANILLEJAS	

Realizado	Propiedad
Laboratorio de Obras Públicas.	M.O.P.U.(y D. G. de Infraestuctura del Transporte).

Localización	Recopilador
Laboratorio de Obras Públicas.	Miguel Angel López Palancar.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR	Naturaleza / Color	Observaciones	Tamaño / Compacidad
0.30000001		80	11.00000000	Suelos orgánicos (Cuaternario).		
			TV	Suelo o tierra vegetal	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
2.90000010		80	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.LI	Arena y Limo	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
12.19999981		80	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR	Arena	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
1.60000002				28.0		33	13		SC Arena arcillosa.	
4.59999990				13.0		31	8		SC Arena arcillosa.	
9.19999981				25.0		32	12		SC Arena arcillosa.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
1.60000002	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	
4.59999990	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	
9.19999981	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	

PROPIEDADES ELEMENTALES

Prof. (m)	Tip. Mue.	Diam. (mm)	Humed. (%)	Densid. Seca (gr/cm3)	Peso Espec. (gr/cm3)	E.A.	Observaciones
1.60000002	Inalterada	70				23	
4.59999990	Inalterada	70				31	
9.19999981	Inalterada	70				26	

ENSAYO DE PENETRACIÓN

Prof. (m)	S.P.T.	Borros	Tip. Ens.	Altura (cm)	Maza (Kg)	Penet. (cm)	Golpes	Observaciones
1.60000002		55 N						
4.59999990		99 N						

ENSAYO PROCTOR

Prof. (m)	Tip. Ens.	Densid. Seca (gr/cm3)	Humed. (%)	Observaciones
1.60000002	Normal	1.95000005		
4.59999990	Normal	2.0		
9.19999981	Normal	1.97000003		

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	SO3	Mat. Org.	SiO2	Mg	Otros Elem. Quims.
1.60000002	1.29999995					
4.59999990	1.10000002					
9.19999981	1.50000000					

Información de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

INFORMACIÓN GENERAL

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
2407	669.50000000	559-3-1	1976	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
M-40, ENLACE MANOTERAS CANILLEJAS	

Realizado	Propiedad
Laboratorio de Obras Públicas.	M.O.P.U.(y D. G. de Infraestuctura del Transporte).

Localización	Recopilador
Laboratorio de Obras Públicas.	Miguel Angel López Palancar.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR		Observaciones	
				Naturaleza	Tamaño	
				Color	Compacidad	
0.50000000		80	11.00000000	Suelos orgánicos (Cuaternario).		
			TV	Suelo o tierra vegetal	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
2.29999995		80	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.LI	Arena y Limo	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
1.39999998				16.0		32	11		SC Arena arcillosa.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
1.39999998	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	

PROPIEDADES ELEMENTALES

Prof. (m)	Tip. Mue.	Diam. (mm)	Humed. (%)	Densid. Seca (gr/cm3)	Peso Espec. (gr/cm3)	E.A.	Observaciones
1.39999998	Inalterada	70				24	

ENSAYO PROCTOR

Prof. (m)	Tip. Ens.	Densid. Seca (gr/cm3)	Humed. (%)	Observaciones
1.39999998	Normal	1.98000002		

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	SO3	Mat. Org.	SiO2	Mg	Otros Elem. Quims.
1.39999998	1.20000005					

DOCUMENTOS GENERALES DE LA RED GEOTÉCNICA

Información de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

INFORMACIÓN GENERAL

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
2408	670.00000000	559-3-1	1976	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
M-40, ENLACE MANOTERAS CANILLEJAS	

Realizado	Propiedad
Laboratorio de Obras Públicas.	M.O.P.U.(y D. G. de Infraestuctura del Transporte).

Localización	Recopilador
Laboratorio de Obras Públicas.	Miguel Angel López Palancar.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR		Observaciones	
				Naturaleza	Tamaño	
				Color	Compacidad	
5.80000019		80	1.00000000	Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros.		
			ES	Escombros	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
8.39999962		80	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.LI	Arena y Limo	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
3.00000000				37.0		23	7		SM-SC Arena limo-arcillosa.	
7.00000000				15.0		30	9		SC Arena arcillosa.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
3.00000000	Suelos limosos.	1.00000000	Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros.	
7.00000000	Grava y arena limosas o arenosas.	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).	

PROPIEDADES ELEMENTALES

Prof. (m)	Tip. Mue.	Diam. (mm)	Humed. (%)	Densid. Seca (gr/cm3)	Peso Espec. (gr/cm3)	E.A.	Observaciones
3.00000000	Inalterada	70				18	
7.00000000	Inalterada	70				23	

ENSAYO PROCTOR

Prof. (m)	Tip. Ens.	Densid. Seca (gr/cm3)	Humed. (%)	Observaciones
3.00000000	Normal	1.94000006		
7.00000000	Normal	2.0		

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	SO3	Mat. Org.	SiO2	Mg	Otros Elem. Quims.
3.00000000	1.10000002					
7.00000000	0.89999998					

DOCUMENTOS GENERALES DE LA RED GEOTÉCNICA

Mapa Geológico PDF

Mapa Geomorfológico PDF

Mapa Geotécnico PDF

Mapa Hidrogeológico PDF

Geología, Geomorfología, Hidrogeología y Geotécnica de Madrid PDF

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Plano geotécnico. Unidades geológicas PDF

Corte geotécnico general y columna tipo media PDF

Cortes geotécnicos y columnas singulares PDF

Geología, formaciones superficiales, geomorfología y trincheras PDF

Mapa Documento "A" (Situación de sondeos y calicatas) PDF

Mapa Documento "B" (Plano geotécnico) PDF

Información de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

INFORMACIÓN GENERAL

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
10148	685.59997559	559-3-1	1987	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
HORTALEZA, RECINTOS FERIALES	

Realizado	Propiedad
Euroconsult, S. A.	Recintos Feriales de Madrid, S. A.

Localización	Recopilador
Recintos Feriales de Madrid, S. A.	Alejandra Martín Moreno.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR	Naturaleza / Color	Observaciones	Tamaño / Compacidad
1.79999995		102	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.LI	Arena y Limo	-	Sin datos
			--	Sin datos		Material suelto, débil o flojo
3.50000000		102	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.AC	Arena y Arcilla	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
5.50000000		102	24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).		
			AC.AR	Arcilla y Arena	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
5.80000019		102	23.00000000	Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco).		
			AR.AC	Arena y Arcilla	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
13.30000019		102	24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).		
			AC.AR	Arcilla y Arena	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
4.30000019						29	10		CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja.	
5.80000019						27	9		SC Arena arcillosa.	
7.30000019						33	13		SC Arena arcillosa.	
10.30000019	1.0	0.50999999	0.08	41.0		33	14		SC Arena arcillosa.	
13.30000019						36	16		SC Arena arcillosa.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR	Observaciones

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
4.30000019	Suelos limosos.	24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).							
5.80000019	Suelos limosos.	23.00000000	Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco).							
7.30000019	Suelos limosos.	24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).							
10.30000019	Suelos limosos.	24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).							
13.30000019	Suelos limosos.	24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).							

DOCUMENTOS GENERALES DE LA RED GEOTÉCNICA

Mapa Geológico PDF

Mapa Geomorfológico PDF

Mapa Geotécnico PDF

Mapa Hidrogeológico PDF

Geología, Geomorfología, Hidrogeología y Geotécnica de Madrid PDF

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Plano geotécnico. Unidades geológicas PDF

Corte geotécnico general y columna tipo media PDF

Cortes geotécnicos y columnas singulares PDF

Geología, formaciones superficiales, geomorfología y trincheras PDF

Mapa Documento "A" (Situación de sondeos y calicatas) PDF

Mapa Documento "B" (Plano geotécnico) PDF

Información de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

INFORMACIÓN GENERAL

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
10147	685.70001221	559-3-1	1987	SONDEO

Título Estudio	Observaciones
HORTALEZA, RECINTOS FERIALES	

Realizado	Propiedad
Euroconsult, S. A.	Recintos Feriales de Madrid, S. A.

Localización	Recopilador
Recintos Feriales de Madrid, S. A.	Alejandra Martín Moreno.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR	Naturaleza / Color	Observaciones	Tamaño / Compacidad
0.50000000		102	11.00000000	Suelos orgánicos (Cuaternario).		
			TV	Suelo o tierra vegetal	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
2.79999995		102	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR.AC	Arena y Arcilla	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
3.59999990		102	22.00000000	Arenas y/o Arcillas de la Unidad Detrítica Superior (A. de Miga).		
			AR	Arena	-	Sin datos
			--	Sin datos		Material suelto, débil o flojo
4.80000019		102	23.00000000	Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco).		
			AR.AC	Arena y Arcilla	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos
12.10000038		102	24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).		
			AC.AR	Arcilla y Arena	-	Sin datos
			--	Sin datos		Sin datos

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
4.50000000	0.89999998	0.31999999	0.08	39.0		29	12		SC Arena arcillosa.	
6.00000000	0.33000001	0.08		70.0		39	17		CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja.	
9.00000000	0.93000001	0.31999999		51.0		34	13		CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja.	
12.00000000	0.40000001	0.09		68.0		42	20		CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja.	

DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
4.50000000	Suelos limosos.	23.00000000	Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco).	

GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. 2n(%)	L.L.	I.P.	I.R.	C.Casag.	Observaciones
6.00000000	Suelos limosos.	24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).							
9.00000000	Suelos limosos.	24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).							
12.00000000	Suelos arcillosos.	24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).							

DOCUMENTOS GENERALES DE LA RED GEOTÉCNICA

Mapa Geológico PDF

Mapa Geomorfológico PDF

Mapa Geotécnico PDF

Mapa Hidrogeológico PDF

Geología, Geomorfología, Hidrogeología y Geotécnica de Madrid PDF

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Plano geotécnico. Unidades geológicas PDF

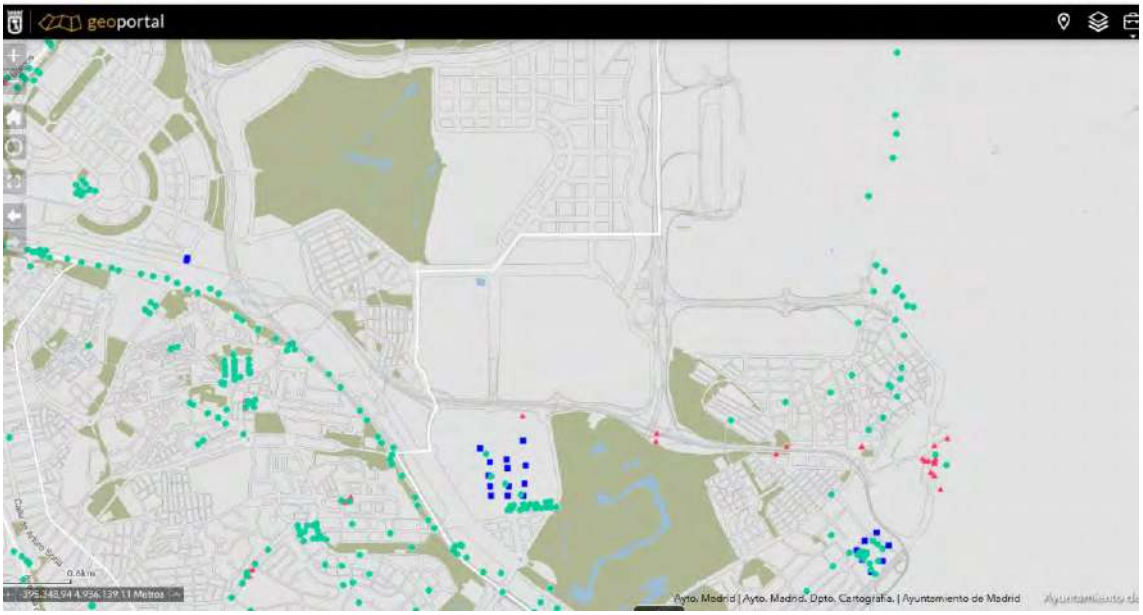
Corte geotécnico general y columna tipo media PDF

Cortes geotécnicos y columnas singulares PDF

Geología, formaciones superficiales, geomorfología y trincheras PDF

Mapa Documento "A" (Situación de sondeos y calicatas) PDF

Mapa Documento "B" (Plano geotécnico) PDF


geoportal
Ayto. Madrid | Ayto. Madrid. Dpto. Cartografía. | Ayuntamiento de Madrid

nformación de la Base de Datos Geotécnica de Madrid - GEOMADRID

Número	CoordZ	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
8475	664.00000000	559-3-1	1974	PENETROMETRO

Título Estudio	Observaciones
M-31, 4º CINT. - AEROPUERTO BARAJAS	

Realizado	Propiedad
Laboratorio de Obras Públicas.	M.O.P.U.(y D. G. de Infraestuctura del Transporte).

Localización	Recopilador
Laboratorio del transporte y Mecánica del Suelo.	Alejandra Martín Moreno.

INFORMACIÓN GENERAL

Prof. (m)	H.R.B.	GR		Observaciones
0.20000000		23.00000000	Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco).	
1.00000000		23.00000000	Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco).	
1.60000002		23.00000000	Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco).	
2.20000005		23.00000000	Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco).	
3.00000000		23.00000000	Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco).	
3.40000010		23.00000000	Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco).	
3.79999995		24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).	
4.19999981		24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).	
4.50000000		24.00000000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).	

DATOS CLASIFICACIONES

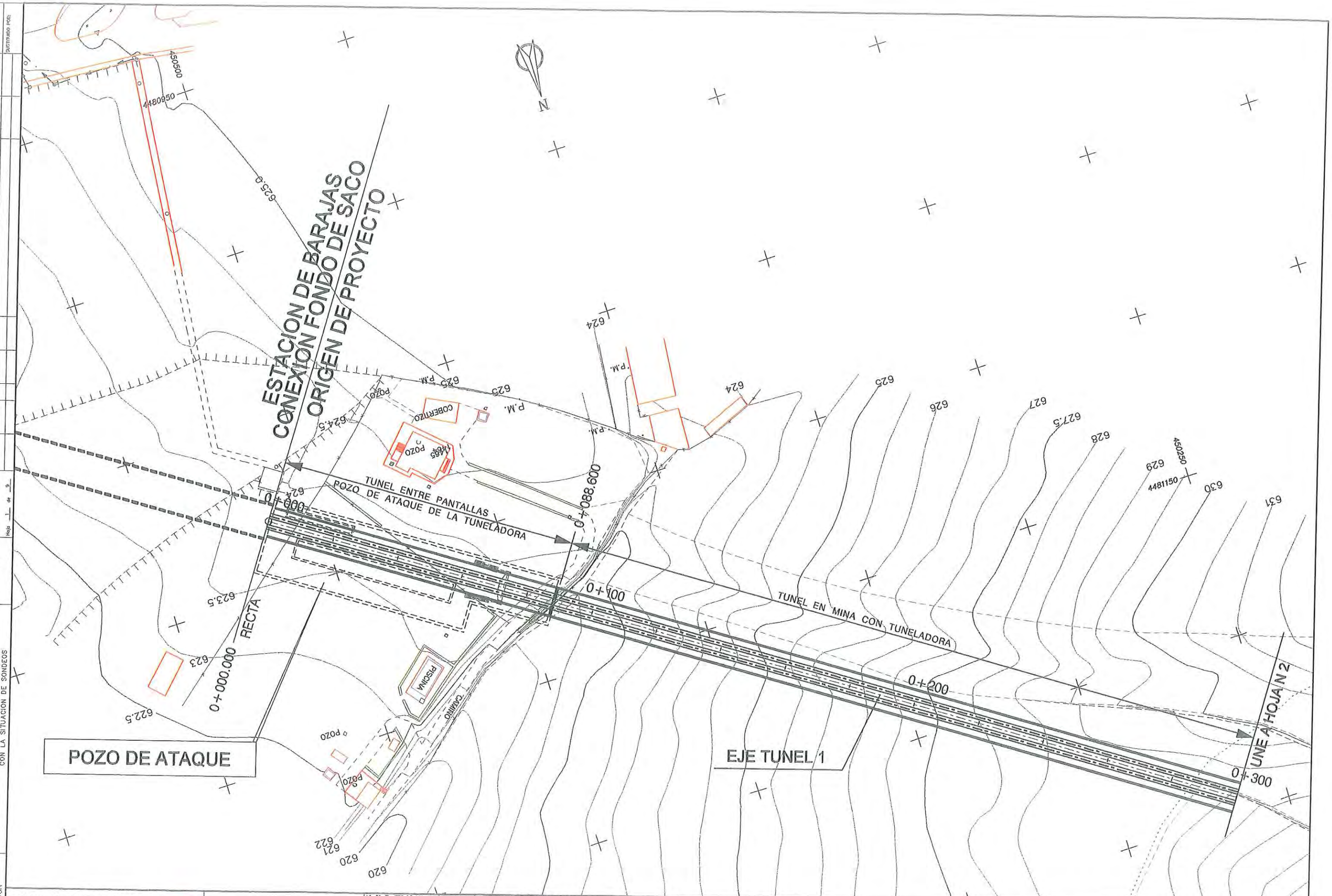
Prof. (m)	S.P.T.	Borros	Tip. Ens.	Altura (cm)	Maza (Kg)	Penet. (cm)	Golpes	Observaciones
0.20000000		26 N						
1.00000000		38 N						
1.60000002		25 N						
2.20000005		12 N						
3.00000000		16 N						
3.40000010		27 N						
3.79999995		89 N						
4.19999981		60 N						
4.50000000								

ENSAYO DE PENETRACIÓN

APÉNDICE 1.4.1. ACCESO L8 A NUEVAS TERMINALES

PROYECTO INICIAL

2.3 Plantas generales de situación de sondeos. Escala 1:1.000



TITULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS – NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID	ESCALAS:	1:500	Nº DE PLANO:	Hoja 1 de 9
DESIGNACION DEL PLANO:	PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS	Nº DE TRABAJO	964-13	SECCION	IC-MA2
NOMBRE DEL FICHERO:	411.DGN	DOC.	P	VERSION	04
		HA	10-11-2002	MOTIVO DE LA MODIFICACION	
		DELINEADO	JUAN MENDEZ	VIS.	ANTONIO GARCIA
		SUSTITUYE A:		SUSTITUIDO POR:	

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES
Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE
SERVICIO DE PROYECTOS

Vº. Bº. EL JEFE DE SERVICIO: JESÚS TRABADA GUIJARRO

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JESÚS TRABADA GUIJARRO

AUTOR DEL PROYECTO: euroestudios Ingeniería de consultas — RAMÓN MORENO CADAHÍA, INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

ESCALA: 1:500 — ORIGINALES EN A-1

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS – NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

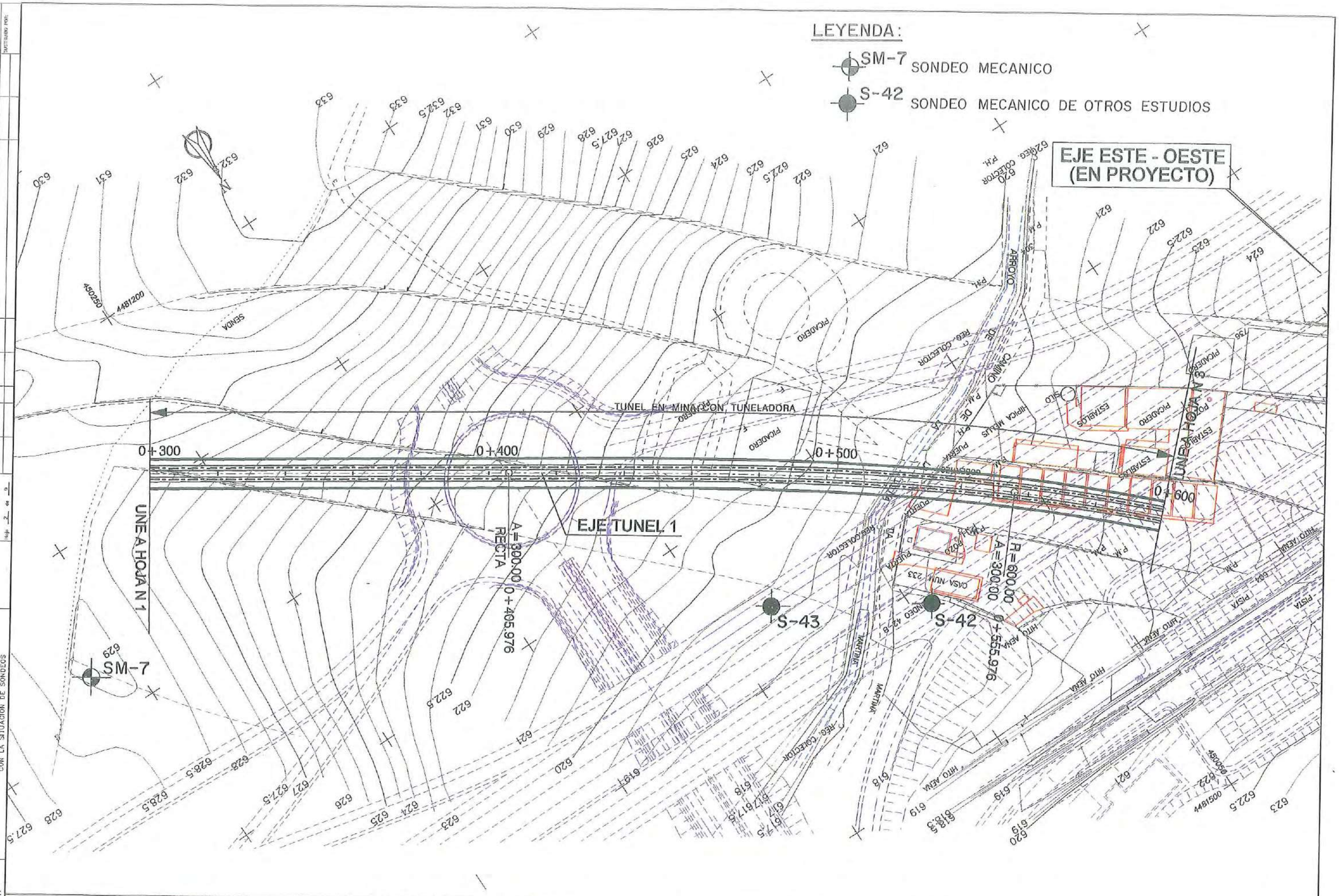
FECHA: DICIEMBRE 2002

TITULO DEL PLANO: PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS

Nº DE PLANO

Nº DE PLANO

HOJA 1 DE 9



CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES Comunidad de Madrid	DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE SERVICIO DE PROYECTOS	Vº. Bº. EL JEFE DE SERVICIO. JESÚS TRABADA GUIJARRO	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO. JESÚS TRABADA GUIJARRO	AUTOR DEL PROYECTO euroestudios RAMÓN MORENO CADAHIA INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	ESCALA: 1:500 ORIGINALES EN A-1	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS - NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID	FECHA DICIEMBRE 2002	TITULO DEL PLANO PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS	Nº DE PLANO Nº DE PLANO HOJA 2 DE 9

NOMBRE DEL FICHERO: 412.DGN

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS - NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

DESIGNACION DEL PLANO: PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS

ESCALAS: 1:500

Hoja 2 de 9

Nº DE PLANO:

Nº DE TRABAJO: 954-15

SECCION: IC-MA2

DOC.: P

VERSION: 04

JHA 10-11-2002

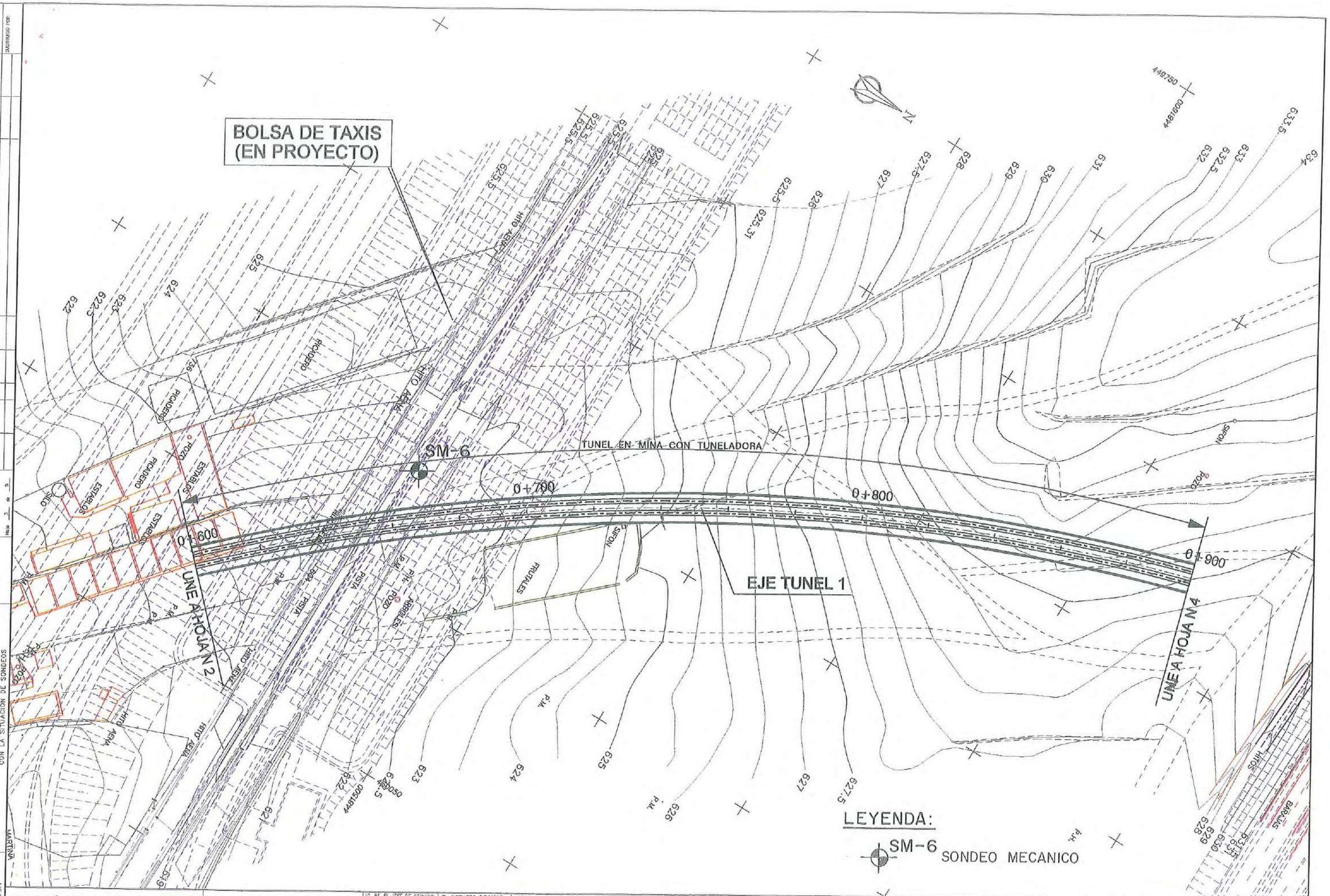
MOTIVO DE LA MODIFICACION

DELINEADO: JUAN MENDEZ

VE: ANTONIO GARCIA

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:



TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS - NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID																	
DESIGNACION DEL PLANO: PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS																	
ESCALAS: 1:500	Nº DE PLANO: Hoja 3 de 9	Nº DE TRABAJO: 1254-13	SECCION: IC-UA2	DOC.: P	VERSION: 04	FA: 00-11-2.002	MOTIVO DE LA VERIFICACION	UTILIZADO: JUAN MENDEZ	VER.: J	SUSTITUYE A: ANTONIO GARCIA	SUSTITUIDO POR:						

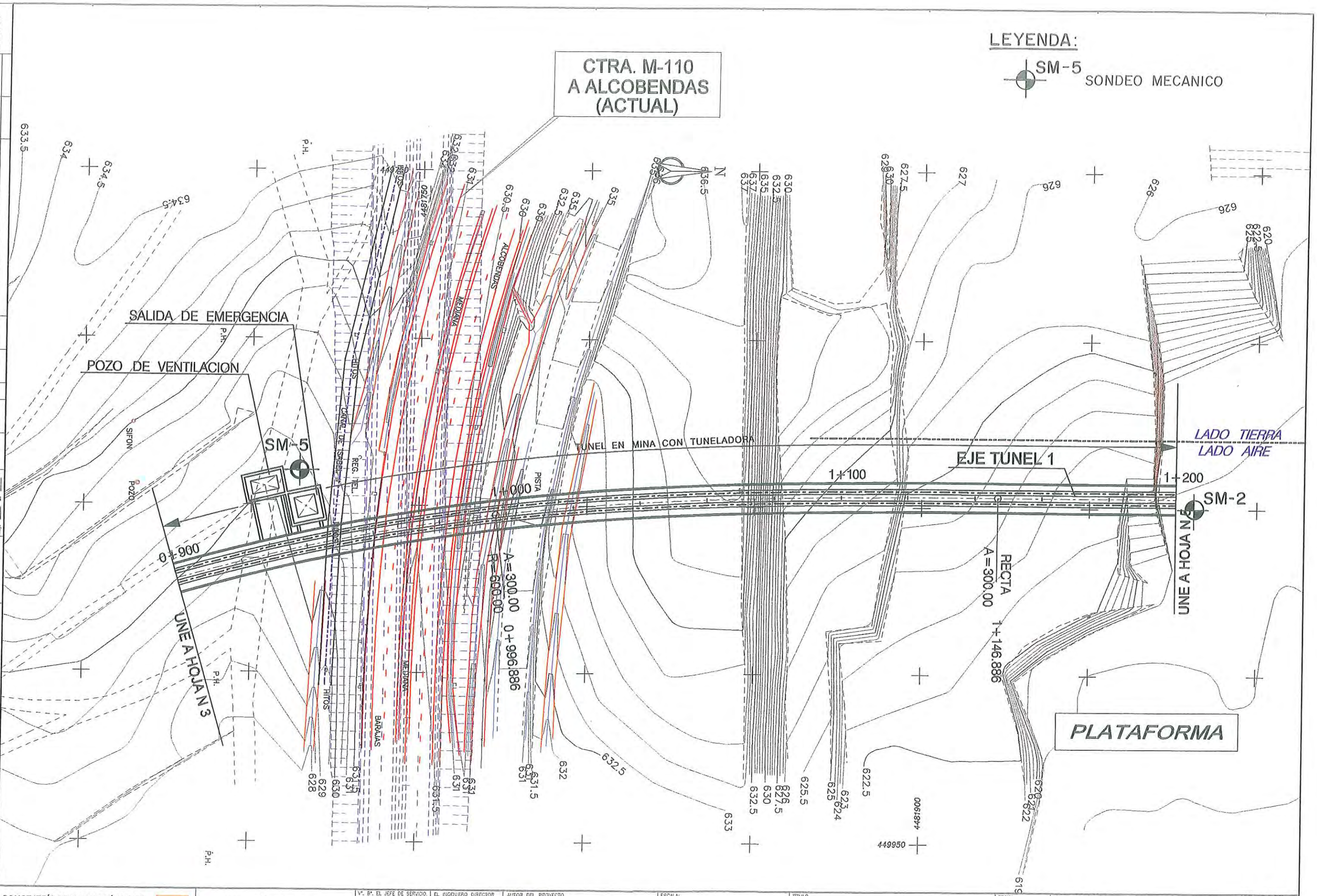
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES Comunidad de Madrid	DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE SERVICIO DE PROYECTOS	Vº Bº EL JEFE DE SERVICIO: JESÚS TRABADA GUIJARRO	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JESÚS TRABADA GUIJARRO	AUTOR DEL PROYECTO euroestudios RAMÓN MORENO CADARSO INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	ESCALA: 1:500 ORIGINALES EN A-1	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS - NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID	FECHA DICIEMBRE 2002	TITULO DEL PLANO PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS

Nº DE PLANO

Nº DE PLANO

HOJA 3 DE 9

NOMBRE DEL TICHERO: 413.DGN



CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES Comunidad de Madrid	DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE SERVICIO DE PROYECTOS	Vº. Bº. EL JEFE DE SERVICIO. JESÚS TRABADA GUIJARRO	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO. JESÚS TRABADA GUIJARRO	AUTOR DEL PROYECTO euroestudios RAMÓN MORENO CADAHÍA INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	ESCALA: 1:500 ORIGINALES EN A-1	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS – NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID	FECHA DICIEMBRE 2002	TITULO DEL PLANO PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS	Nº DE PLANO Nº DE PLANO HOJA 4 DE 9

NOMBRE DEL FICHERO: 414.DGN

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS – NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

DESIGNACION DEL PLANO: PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS

SCALAS: 1:500

Nº DE PLANO: Hoja 4 de 9

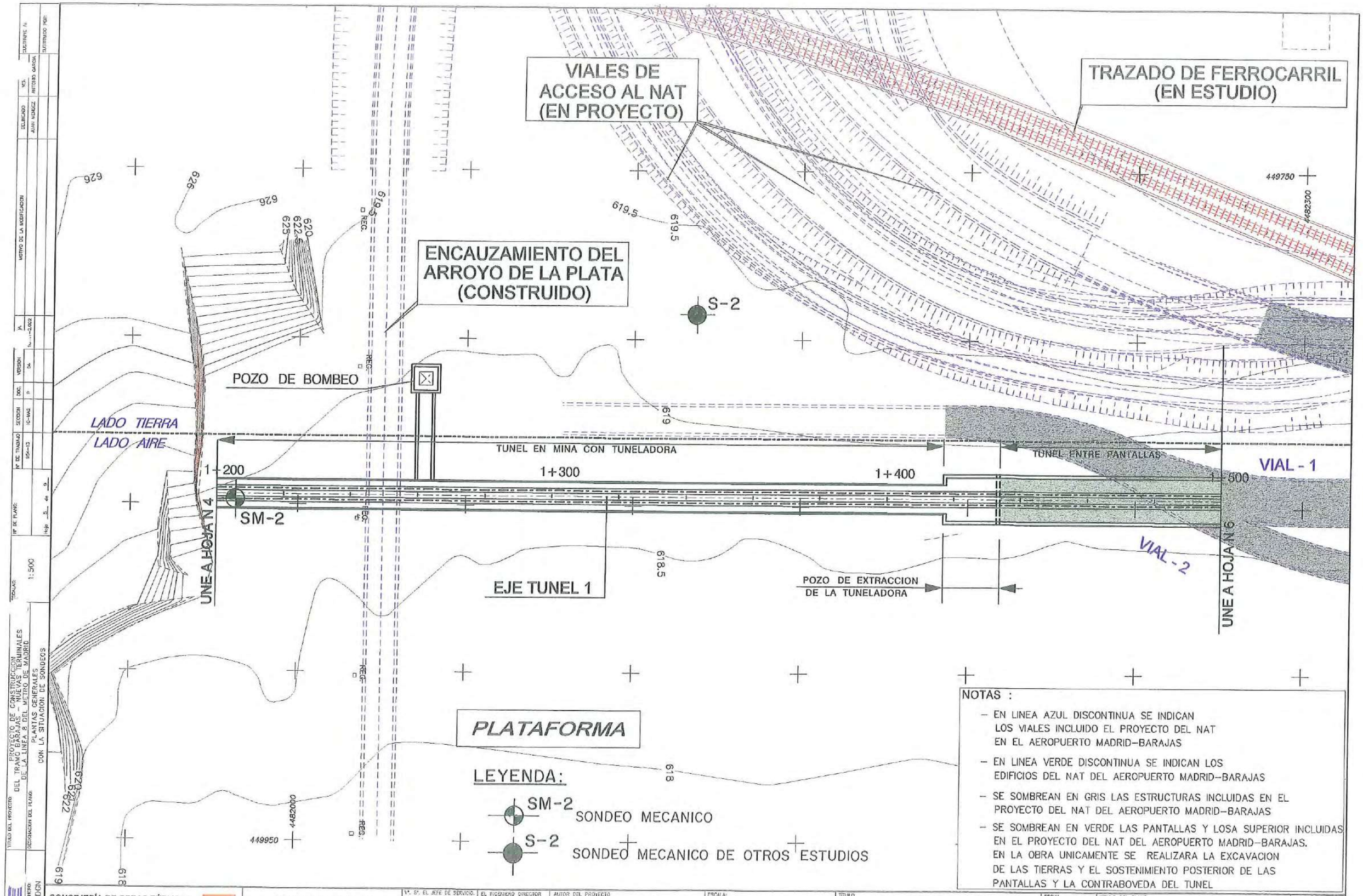
Nº DE TRABAJO: 954-13 | SECCION: IC-MA2 | DOC.: P | VERSION: 04 | 10-11-2002

MOTIVO DE LA MODIFICACION

DELINEADO: JUAN MENDEZ | VER.: ANTONIO GARCIA

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:



NOTAS :

- EN LINEA AZUL DISCONTINUA SE INDICAN LOS VIALES INCLUIDO EL PROYECTO DEL NAT EN EL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS
- EN LINEA VERDE DISCONTINUA SE INDICAN LOS EDIFICIOS DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS
- SE SOMBREAN EN GRIS LAS ESTRUCTURAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS
- SE SOMBREAN EN VERDE LAS PANTALLAS Y LOSA SUPERIOR INCLUIDAS EN EL PROYECTO DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS. EN LA OBRA UNICAMENTE SE REALIZARA LA EXCAVACION DE LAS TIERRAS Y EL SOSTENIMIENTO POSTERIOR DE LAS PANTALLAS Y LA CONTRABOVEDA DEL TUNEL

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES Comunidad de Madrid	DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE SERVICIO DE PROYECTOS	Vº. Bº. EL JEFE DE SERVICIO. JESÚS TRABADA GUIJARRO	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO. JESÚS TRABADA GUIJARRO	AUTOR DEL PROYECTO euroestudios RAMÓN MORENO CADAHÍA INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	ESCALA: 1:500 ORIGINALES EN A-1	TÍTULO PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS - NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID	FECHA DICIEMBRE 2002	TÍTULO DEL PLANO PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS	Nº DE PLANO Nº DE PLANO HOJA 5 DE 9

NOMBRE DEL FICHERO: 415.DGN

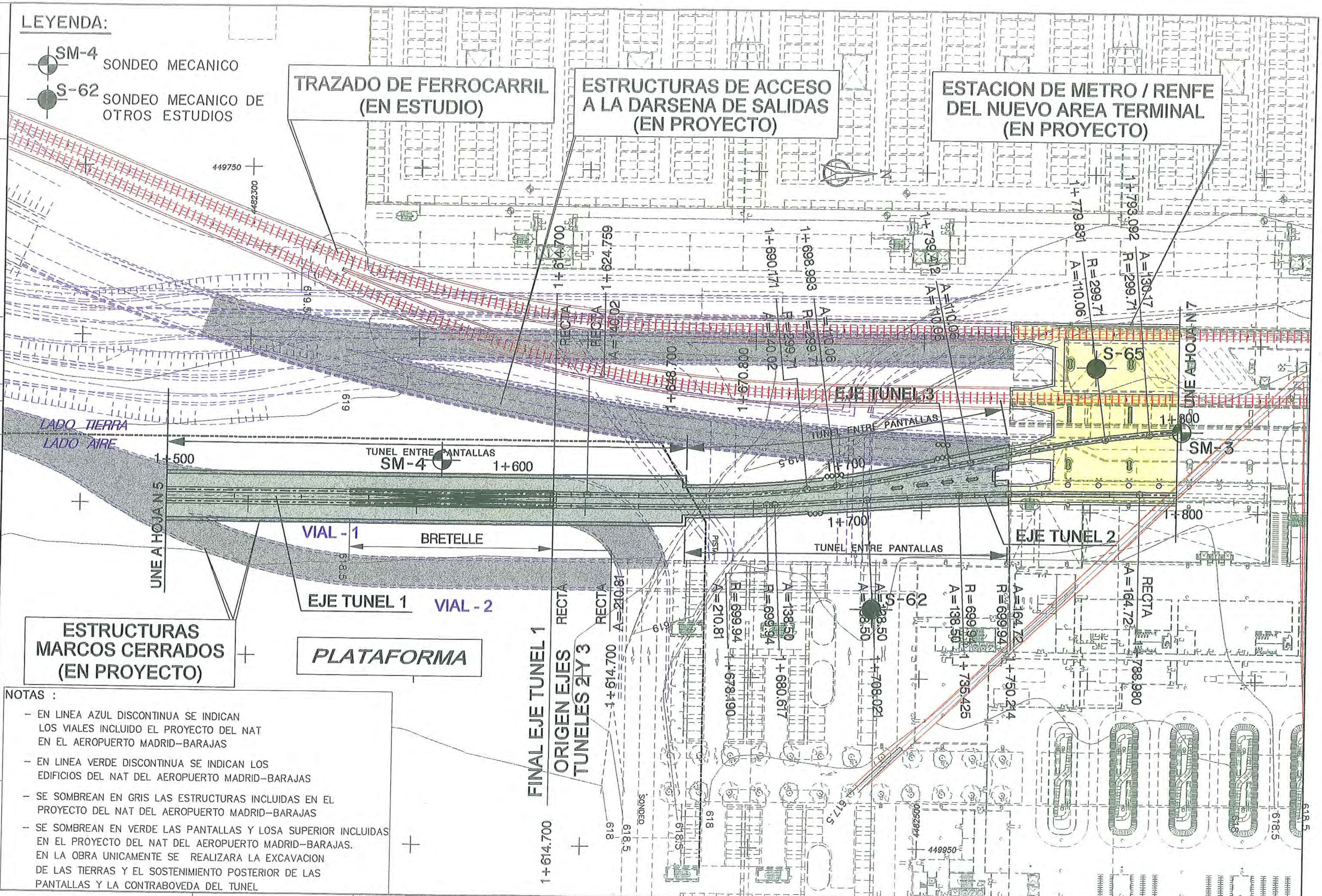
TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS - NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

DESIGNACION DEL PLANO: PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS

ESCALAS: 1:500

Nº DE PLANO: 954-13 | SECCION: IC-MAS | DOC.: P | VERSION: 04 | Hoja 5 de 9

MOTIVO DE LA MODIFICACION | DELINEADO: JUAN MENDEZ | VER.: ANTONIO GARCIA | SUSTITUYE A: | SUSTITUIDO POR:



NOTAS :

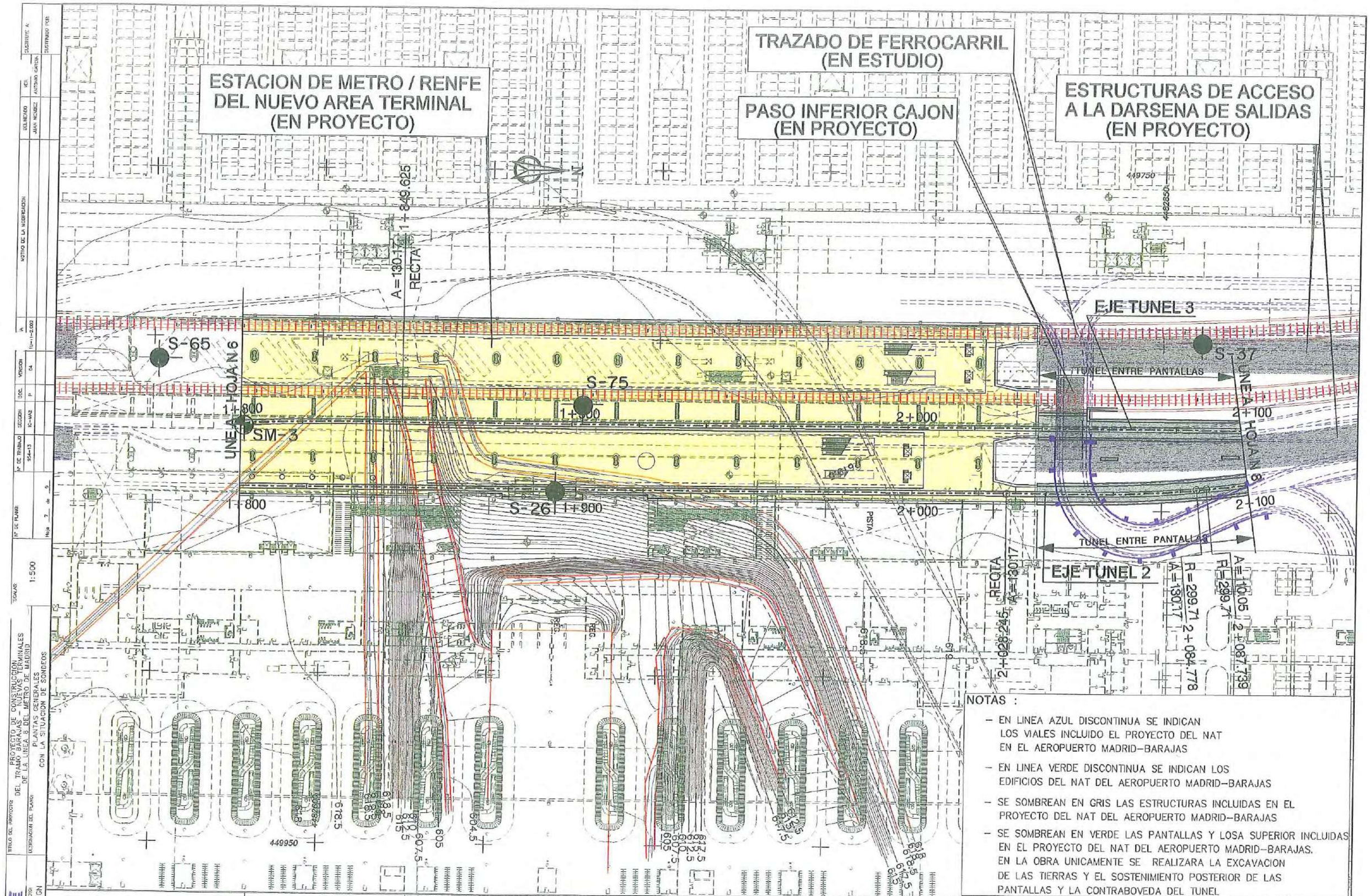
- EN LINEA AZUL DISCONTINUA SE INDICAN LOS VIALES INCLUIDO EL PROYECTO DEL NAT EN EL AEROPUERTO MADRID–BARAJAS
- EN LINEA VERDE DISCONTINUA SE INDICAN LOS EDIFICIOS DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID–BARAJAS
- SE SOMBREAN EN GRIS LAS ESTRUCTURAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID–BARAJAS
- SE SOMBREAN EN VERDE LAS PANTALLAS Y LOSA SUPERIOR INCLUIDAS EN EL PROYECTO DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID–BARAJAS. EN LA OBRA UNICAMENTE SE REALIZARA LA EXCAVACION DE LAS TIERRAS Y EL SOSTENIMIENTO POSTERIOR DE LAS PANTALLAS Y LA CONTRABOVEDA DEL TUNEL

SUSTITUYE A:	
SUSTITUIDO POR:	
DELINEADO	JUAN MENDEZ
VER.	ANTONIO GARCIA
MOTIVO DE LA MODIFICACION	
1A	10-11-2.002
VERSION	04
DOC.	P
SECCION	IC-MA2
Nº DE TRABAJO	954-13
Nº DE PLANO	Hoja 6 de 9
ESCALAS	1:500
TITULO DEL PROYECTO	PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS – NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID
DESIGNACION DEL PLANO	PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS
NOMBRE DEL FICHERO	416.DGN

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES
Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE
SERVICIO DE PROYECTOS

Vº. Bº. EL JEFE DE SERVICIO.	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO.	AUTOR DEL PROYECTO	ESCALA:	TITULO	FECHA	TITULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
JESÚS TRABADA GUIJARRO	JESÚS TRABADA GUIJARRO	euroestudios Ingenieros de consulta — RAMÓN MORENO CADAHÍA INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	1:500 ORIGINALES EN A-1	PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS – NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID	DICIEMBRE 2002	PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS	HOJA 6 DE 9



NOTAS :

- EN LINEA AZUL DISCONTINUA SE INDICAN LOS VIALES INCLUIDO EL PROYECTO DEL NAT EN EL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS
- EN LINEA VERDE DISCONTINUA SE INDICAN LOS EDIFICIOS DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS
- SE SOMBREAN EN GRIS LAS ESTRUCTURAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS
- SE SOMBREAN EN VERDE LAS PANTALLAS Y LOSA SUPERIOR INCLUIDAS EN EL PROYECTO DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS. EN LA OBRA UNICAMENTE SE REALIZARA LA EXCAVACION DE LAS TIERRAS Y EL SOSTENIMIENTO POSTERIOR DE LAS PANTALLAS Y LA CONTRABOVEDA DEL TUNEL

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES Comunidad de Madrid	DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE SERVICIO DE PROYECTOS	Vº. Bº. EL JEFE DE SERVICIO. JESÚS TRABADA GUIJARRO	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO. JESÚS TRABADA GUIJARRO	AUTOR DEL PROYECTO euroestudios RAMÓN MORENO CADAHÍA INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	ESCALA: 1:500 ORIGINALES EN A-1	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS - NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID	FECHA DICIEMBRE 2002	TITULO DEL PLANO PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS	Nº DE PLANO Nº DE PLANO HOJA 7 DE 9

NOMBRE DEL FICHERO: 417.DGN

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS - NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

DESIGNACION DEL PLANO: PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS

SCALAS: 1:500

Nº DE PLANO: Hoja 7 de 9

Nº DE TRABAJO	SECCION	DOC.	VERSION	A
954-13	IC-MAZ	P	04	10-11-2.002

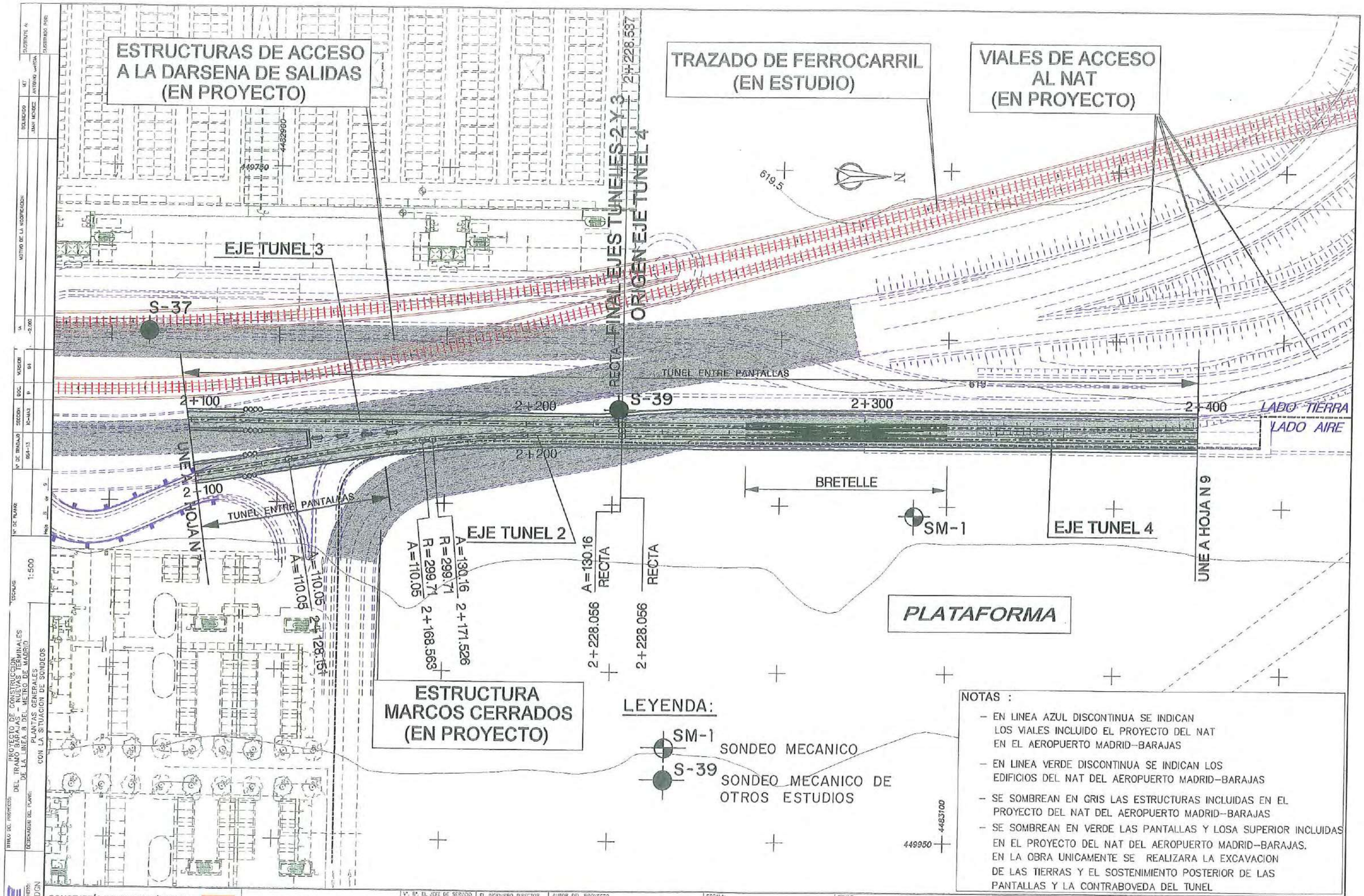
MOTIVO DE LA MODIFICACION

DELINEADO: JUAN MENDEZ

VER: ANTONIO GARCIA

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

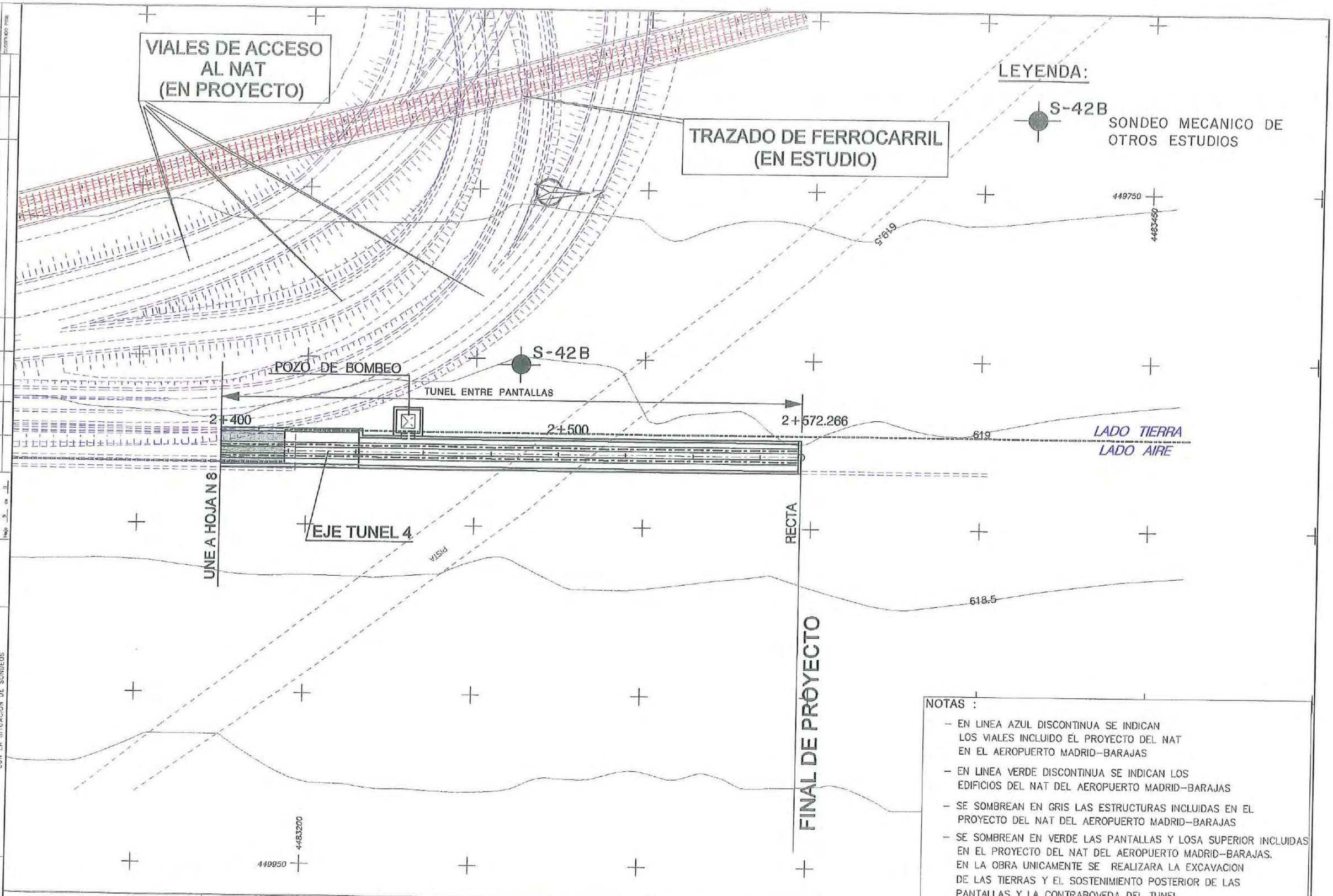


NOTAS :

- EN LINEA AZUL DISCONTINUA SE INDICAN LOS VIALES INCLUIDO EL PROYECTO DEL NAT EN EL AEROPUERTO MADRID–BARAJAS
- EN LINEA VERDE DISCONTINUA SE INDICAN LOS EDIFICIOS DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID–BARAJAS
- SE SOMBREAN EN GRIS LAS ESTRUCTURAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID–BARAJAS
- SE SOMBREAN EN VERDE LAS PANTALLAS Y LOSA SUPERIOR INCLUIDAS EN EL PROYECTO DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID–BARAJAS. EN LA OBRA UNICAMENTE SE REALIZARA LA EXCAVACION DE LAS TIERRAS Y EL SOSTENIMIENTO POSTERIOR DE LAS PANTALLAS Y LA CONTRABOVEDA DEL TUNEL

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES Comunidad de Madrid	DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE SERVICIO DE PROYECTOS	V°. B°. EL JEFE DE SERVICIO. JESÚS TRABADA GUIJARRO	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO. JESÚS TRABADA GUIJARRO	AUTOR DEL PROYECTO eurostudios RAMÓN MORENO CADAHÍA INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	ESCALA: 1:500 ORIGINALES EN A-1	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS – NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID	FECHA DICIEMBRE 2002	TITULO DEL PLANO PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS	N° DE PLANO N° DE PLANO HOJA 8 DE 9

NOMBRE DEL PIONERO: 418.DGN
TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS – NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID
DESIGNACION DEL PLANO: PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS
ESCALAS: 1:500
N° DE PLANO: Hoja 8 de 9



NOTAS :

- EN LINEA AZUL DISCONTINUA SE INDICAN LOS VIALES INCLUIDO EL PROYECTO DEL NAT EN EL AEROPUERTO MADRID–BARAJAS
- EN LINEA VERDE DISCONTINUA SE INDICAN LOS EDIFICIOS DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID–BARAJAS
- SE SOMBREAN EN GRIS LAS ESTRUCTURAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID–BARAJAS
- SE SOMBREAN EN VERDE LAS PANTALLAS Y LOSA SUPERIOR INCLUIDAS EN EL PROYECTO DEL NAT DEL AEROPUERTO MADRID–BARAJAS. EN LA OBRA UNICAMENTE SE REALIZARA LA EXCAVACION DE LAS TIERRAS Y EL SOSTENIMIENTO POSTERIOR DE LAS PANTALLAS Y LA CONTRABOVEDA DEL TUNEL

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES Comunidad de Madrid	DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE SERVICIO DE PROYECTOS	Vº. Bº. EL JEFE DE SERVICIO. JESÚS TRABADA GUIJARRO	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO. JESÚS TRABADA GUIJARRO	AUTOR DEL PROYECTO euroestudios RAMÓN MORENO CADAÑA INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	ESCALA: 1:500 ORIGINALES EN A-1	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS – NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID	FECHA DICIEMBRE 2002	TITULO DEL PLANO PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS	Nº DE PLANO Nº DE PLANO HOJA 9 DE 9

NOMBRE DEL FICHERO: 419.DGN

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO BARAJAS – NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

DESIGNACION DEL PLANO: PLANTAS GENERALES CON LA SITUACION DE SONDEOS

ESCALAS: 1:500

Nº DE PLANO: Hoja 9 de 9

Nº DE TRABAJO: 064-13 | SECCION: IO-MA2 | DOC.: P | VERSION: 04 | FECHA: -2.002

MOTIVO DE LA MODIFICACION | DELINEADO: JUAN MENDEZ | VET: ANTONIO GARCIA | SUSTITUYE A: | SUSTITUIDO POR:

LEYENDA

SUELOS

RELLENOS ANTROPICOS.

SUELOS COLUVIO-ALUVIALES.

MIOCENO

ARENA DE MIGA.

ARENA TOSQUIZA.

TOSCO ARENOSO.

TOSCO.

SM-1 SONDEO MECANICO.

S-65 SONDEO MECANICO DE OTROS ESTUDIOS.

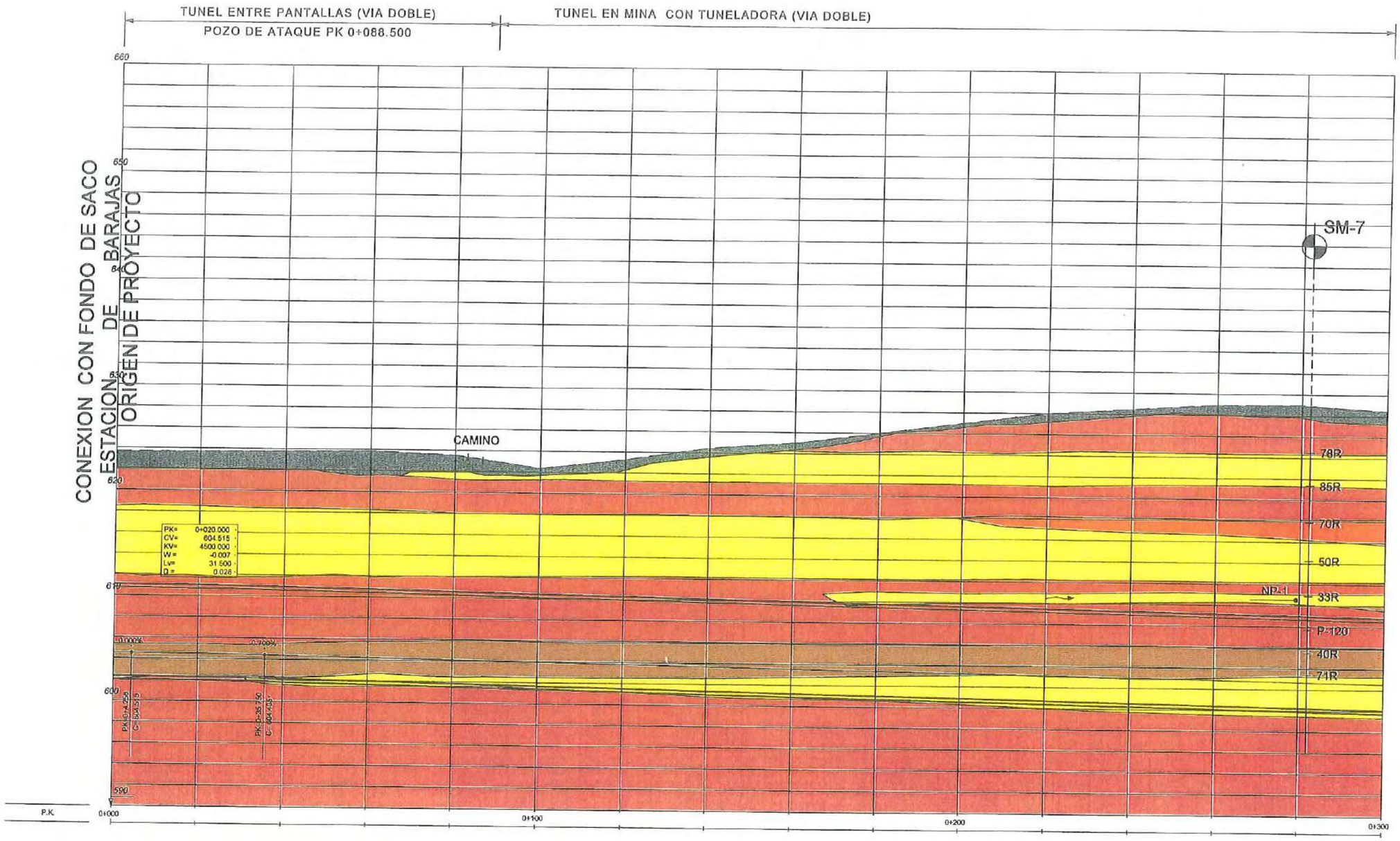
CONTACTO ENTRE CAPAS.

33 GOLPEO CORRELACIONADO AL S.P.T.

P2-183,4 MODULO PRESIOMETRICO (Mpa).

FLUJO DE AGUA.

NP-1 NIVEL PIEZOMETRICO.

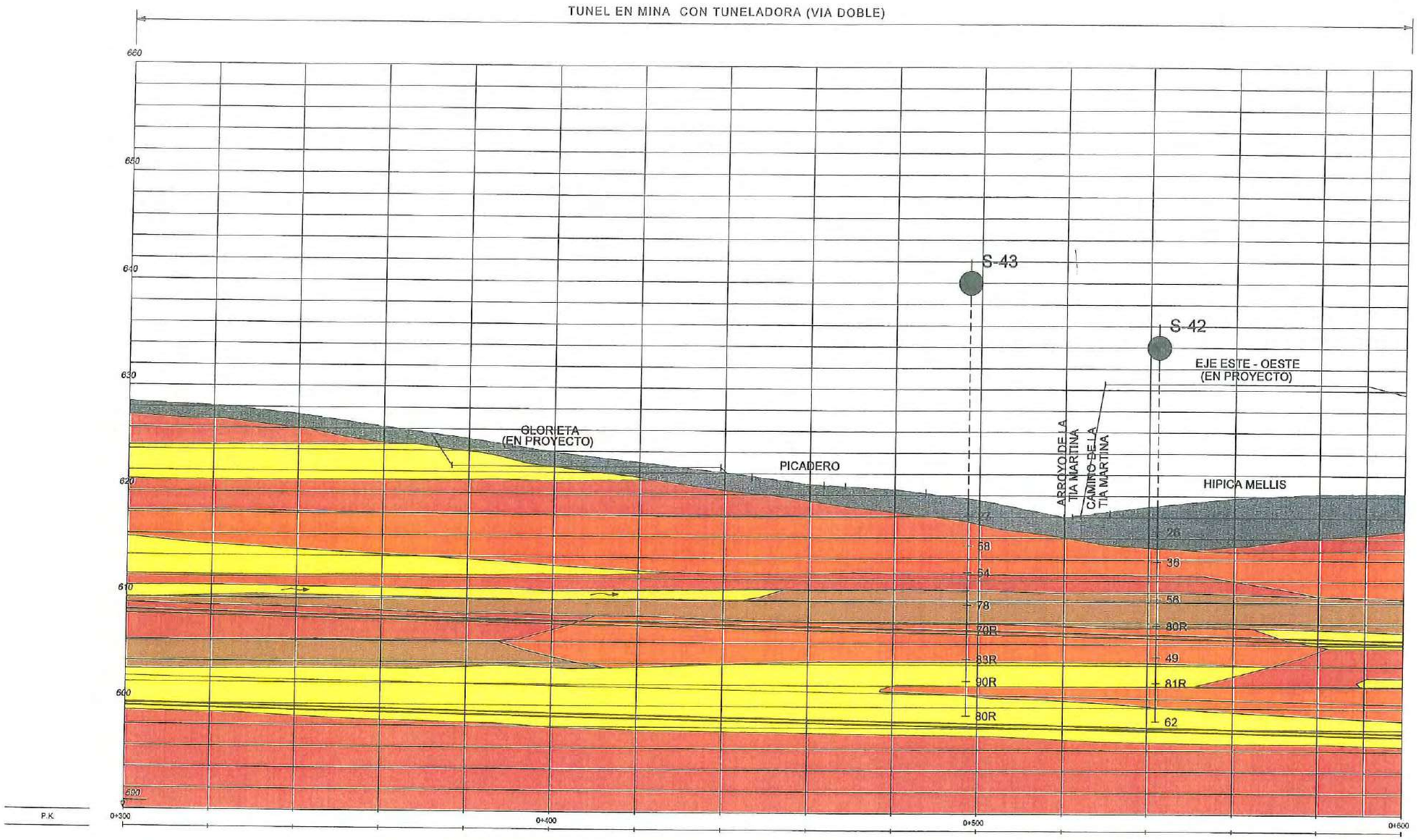


PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO
BARAJAS-NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

PERFIL GEOTECNICO
INTERPRETADO

ESCALA HORIZONTAL 1/1.000
ESCALA VERTICAL 1/400

EUROESTUDIOS
FIGURA 2 DE 12

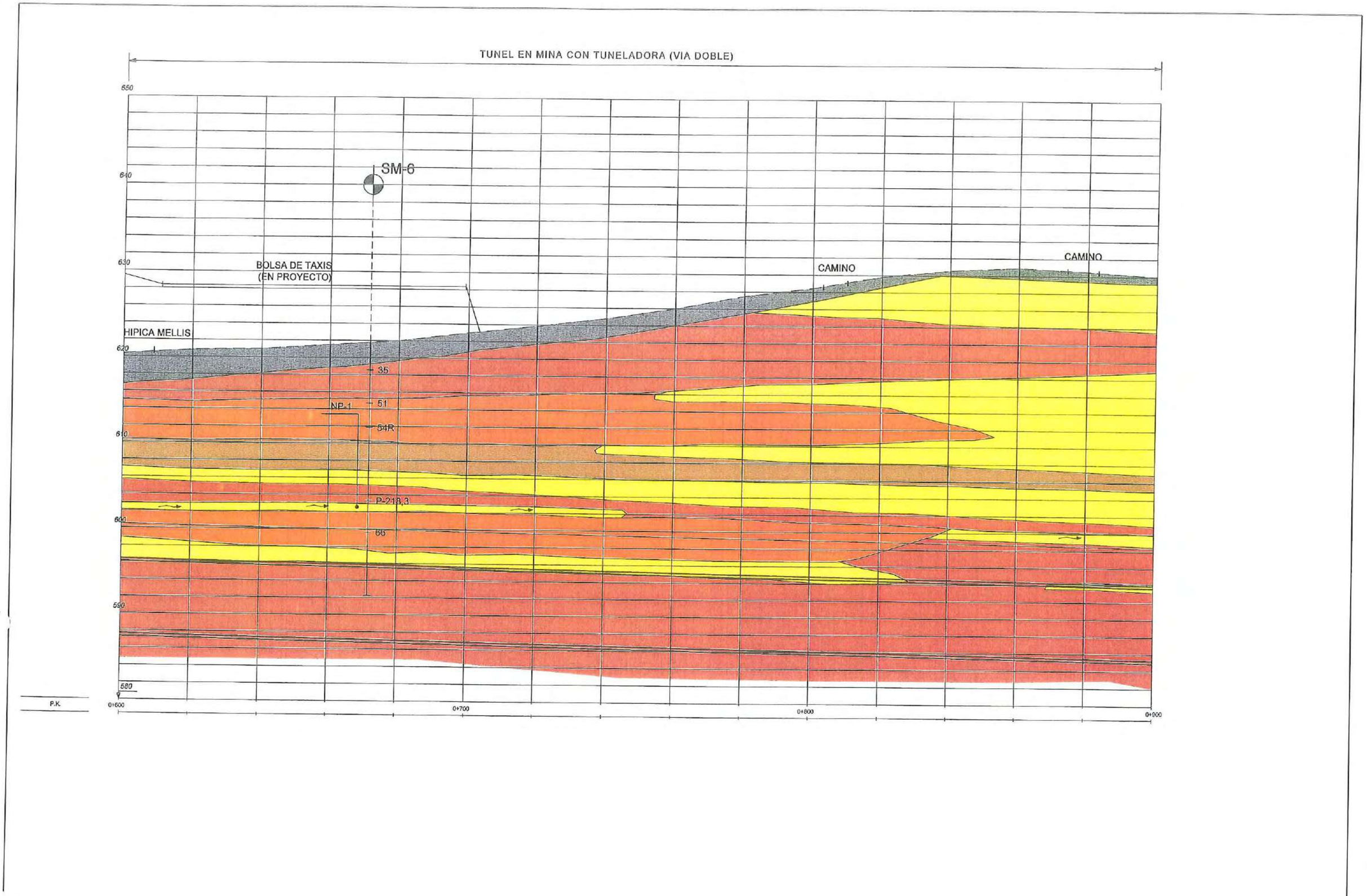


PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO
BARAJAS-NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

PERFIL GEOTECNICO
INTERPRETADO

ESCALA HORIZONTAL 1/1.000
ESCALA VERTICAL 1/400

EUROESTUDIOS
FIGURA 3 DE 12

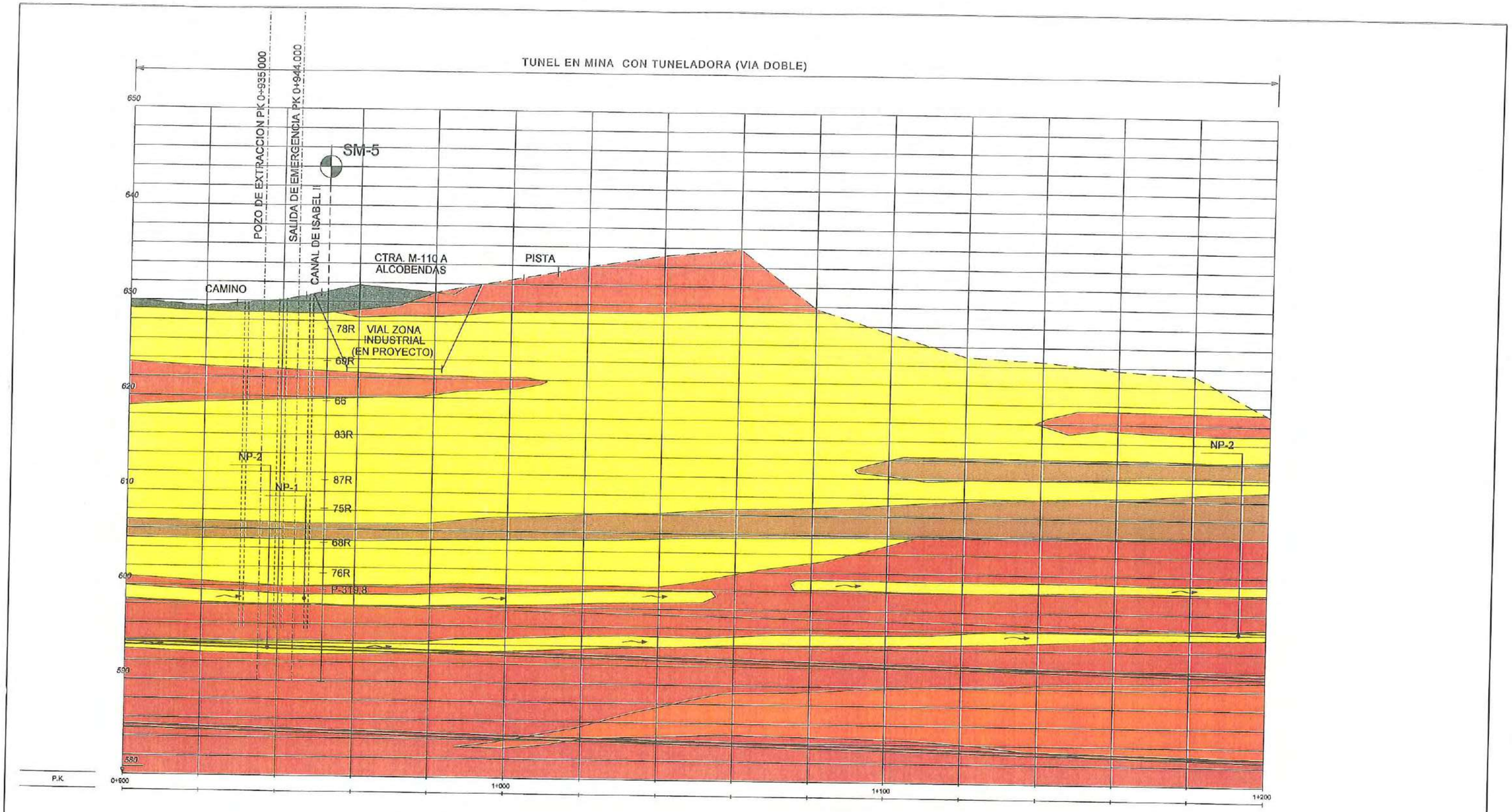


PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO
BARAJAS-NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

PERFIL GEOTECNICO
INTERPRETADO

ESCALA HORIZONTAL 1/1.000
ESCALA VERTICAL 1/400

EUROESTUDIOS
FIGURA 4 DE 12

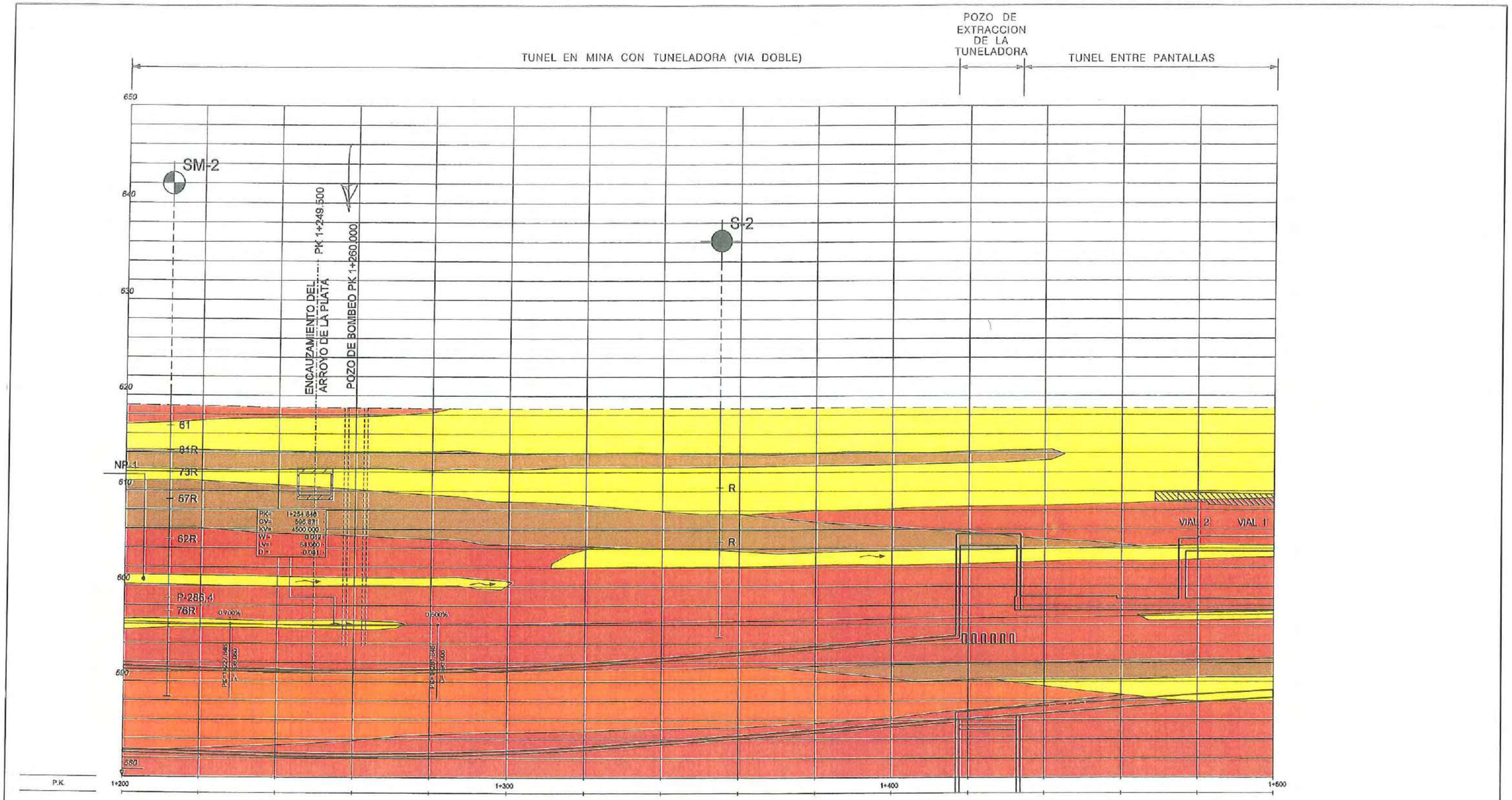


PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO
BARAJAS-NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

PERFIL GEOTECNICO INTERPRETADO

ESCALA HORIZONTAL 1/1.000
ESCALA VERTICAL 1/400

EUROESTUDIOS
FIGURA 5 DE 12

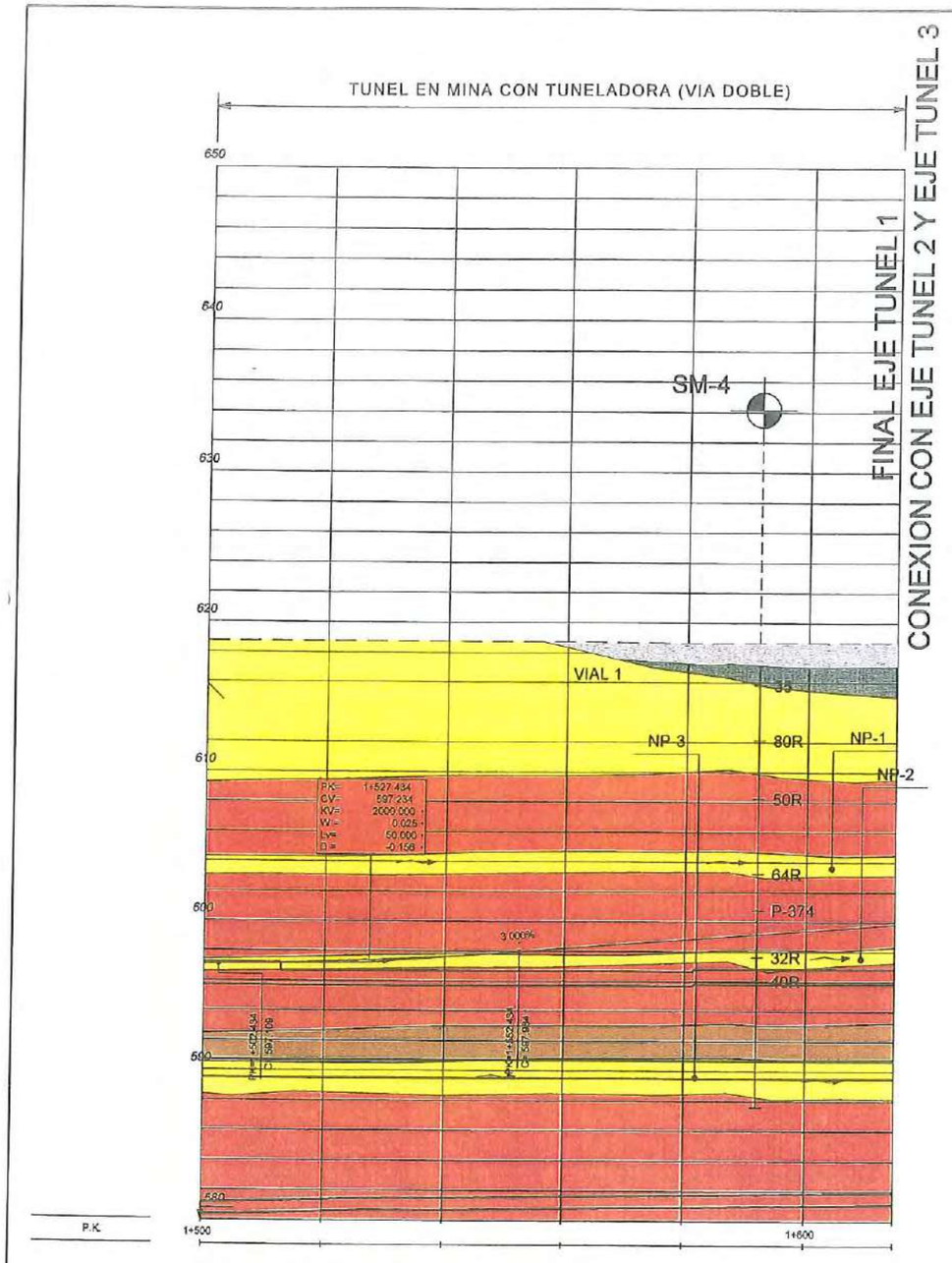


PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO
BARAJAS-NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

PERFIL GEOTECNICO
INTERPRETADO

ESCALA HORIZONTAL 1/1.000
ESCALA VERTICAL 1/400

EUROESTUDIOS
FIGURA 6 DE 12

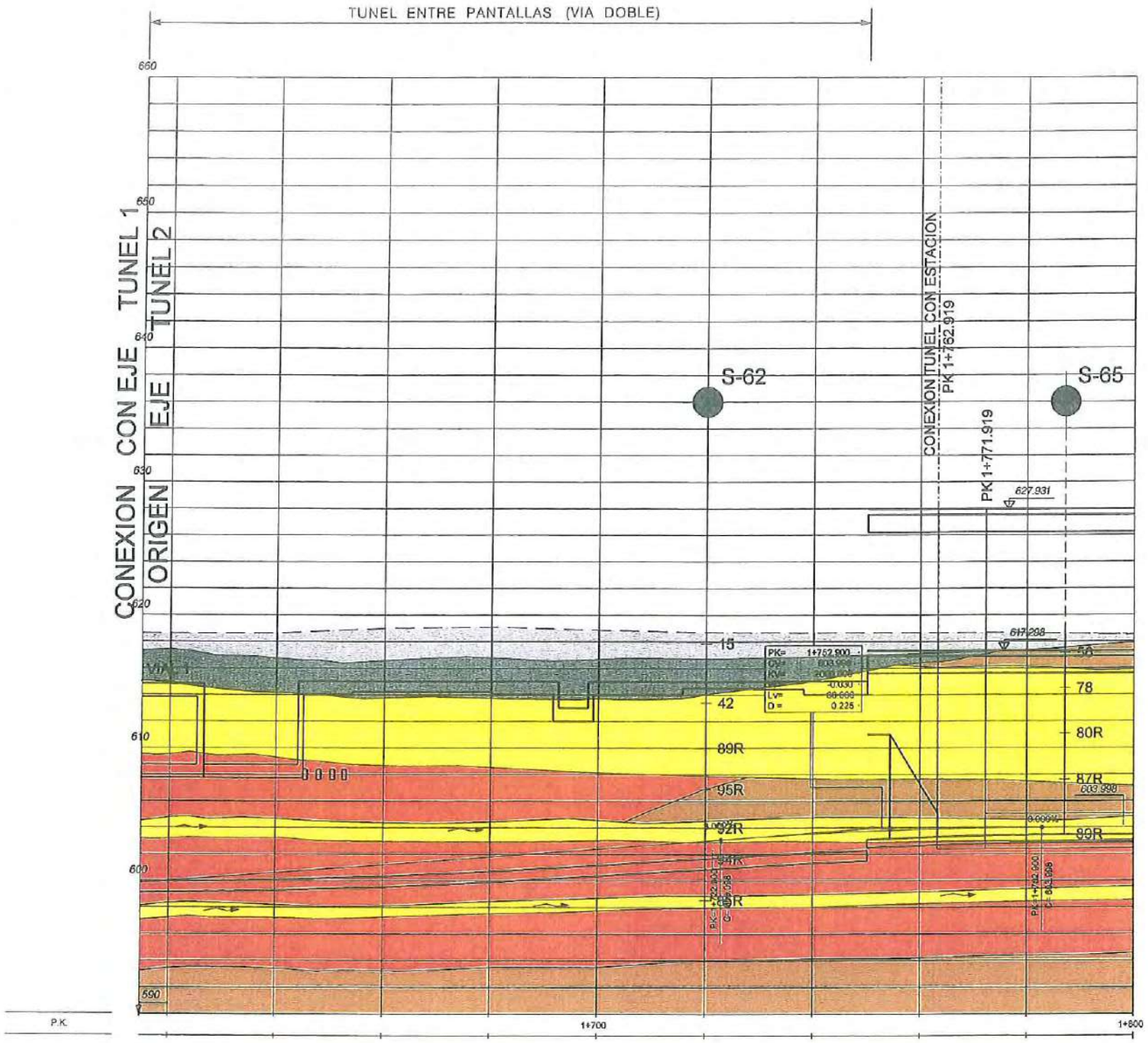


PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO
BARAJAS-NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

PERFIL GEOTECNICO
INTERPRETADO

ESCALA HORIZONTAL 1/1.000
ESCALA VERTICAL 1/400

EUROESTUDIOS
FIGURA 7 DE 12

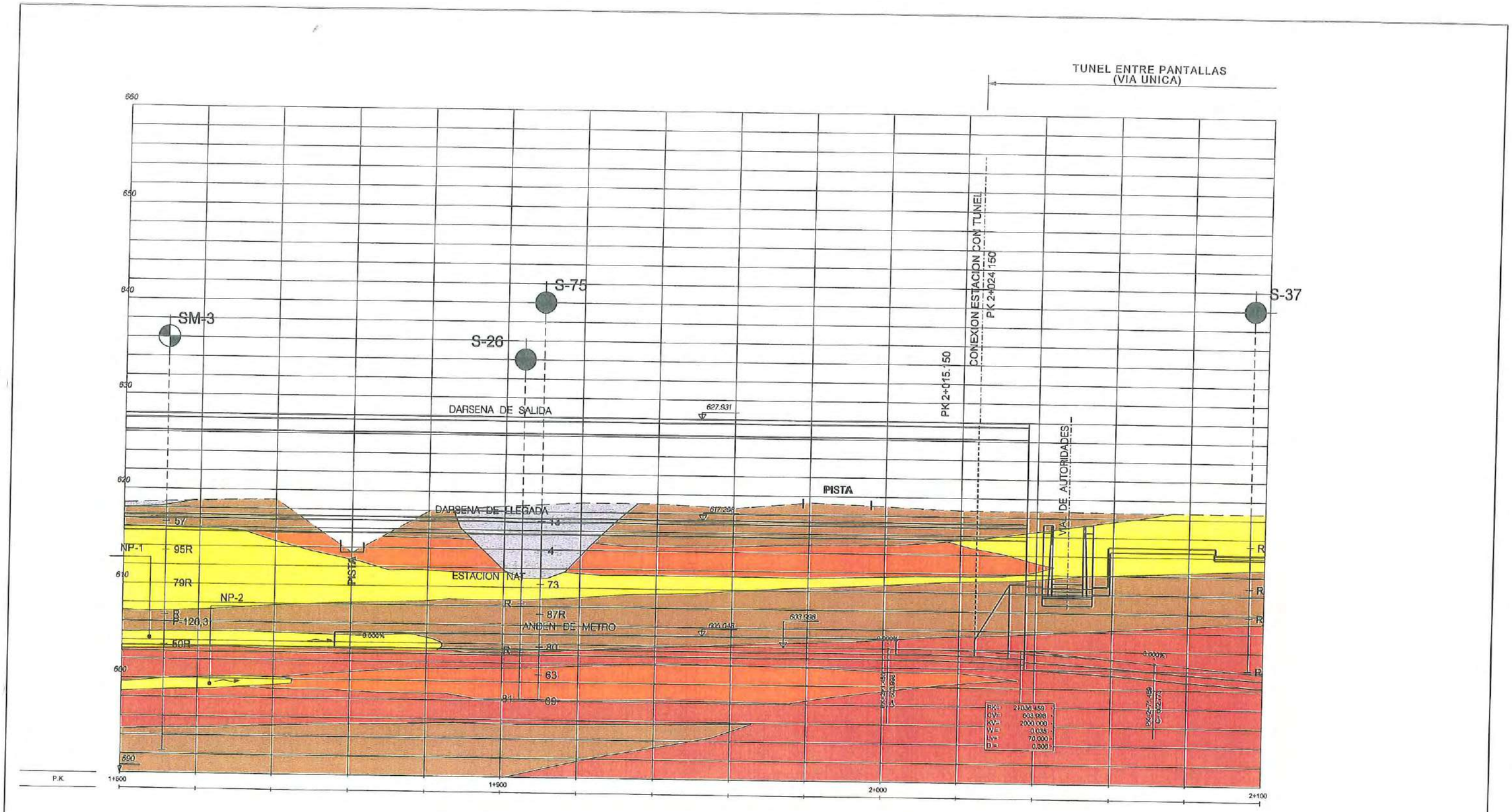


PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO
BARAJAS-NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

PERFIL GEOTECNICO
INTERPRETADO

ESCALA HORIZONTAL 1/1.000
ESCALA VERTICAL 1/400

EUROESTUDIOS
FIGURA 8 DE 12

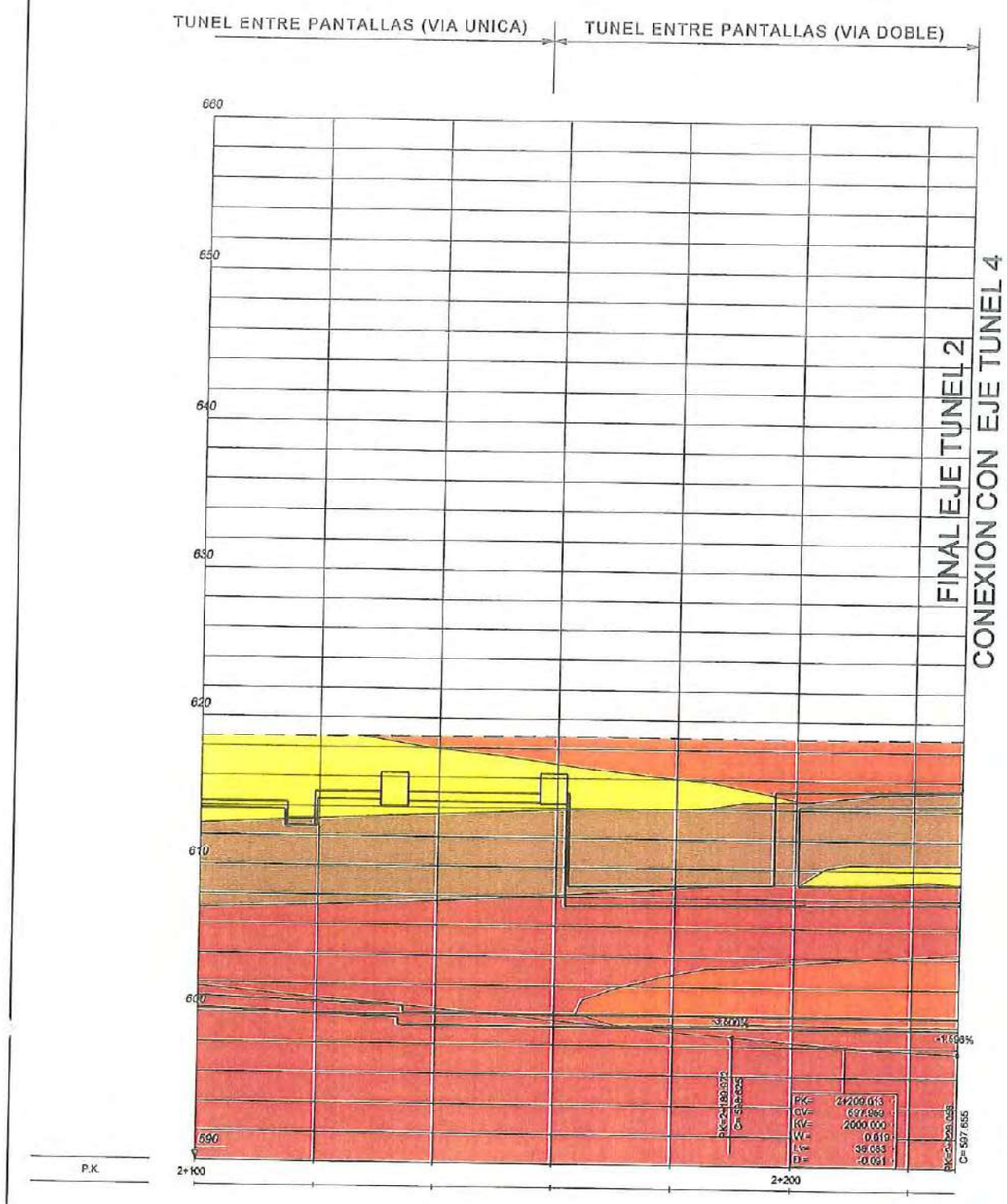


PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO
BARAJAS-NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

PERFIL GEOTECNICO
INTERPRETADO

ESCALA HORIZONTAL 1/1.000
ESCALA VERTICAL 1/400

EUROESTUDIOS
FIGURA 9 DE 12

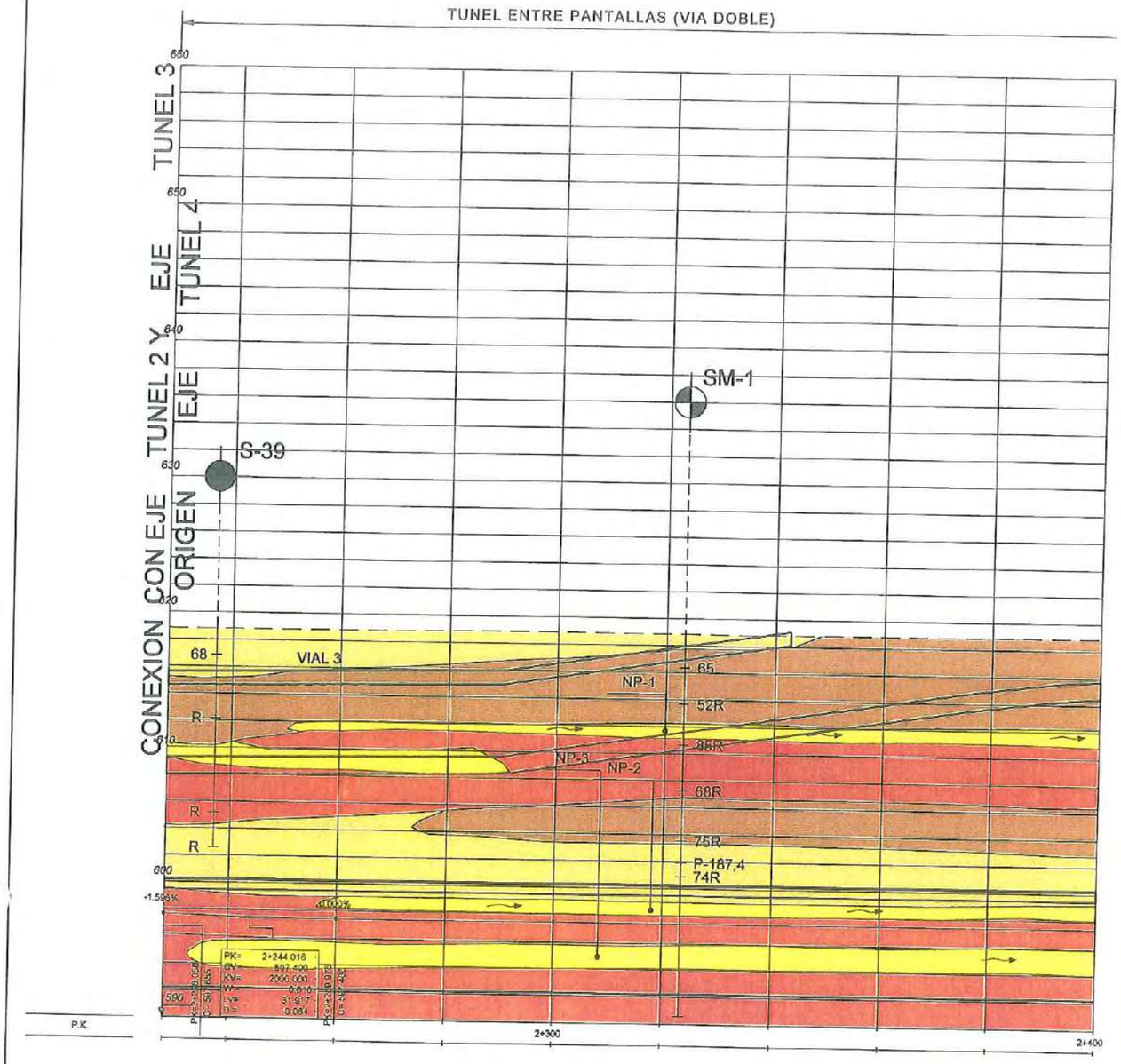


PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO
BARAJAS-NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

PERFIL GEOTECNICO
INTERPRETADO

ESCALA HORIZONTAL 1/1.000
ESCALA VERTICAL 1/400

EUROESTUDIOS
FIGURA 10 DE 12

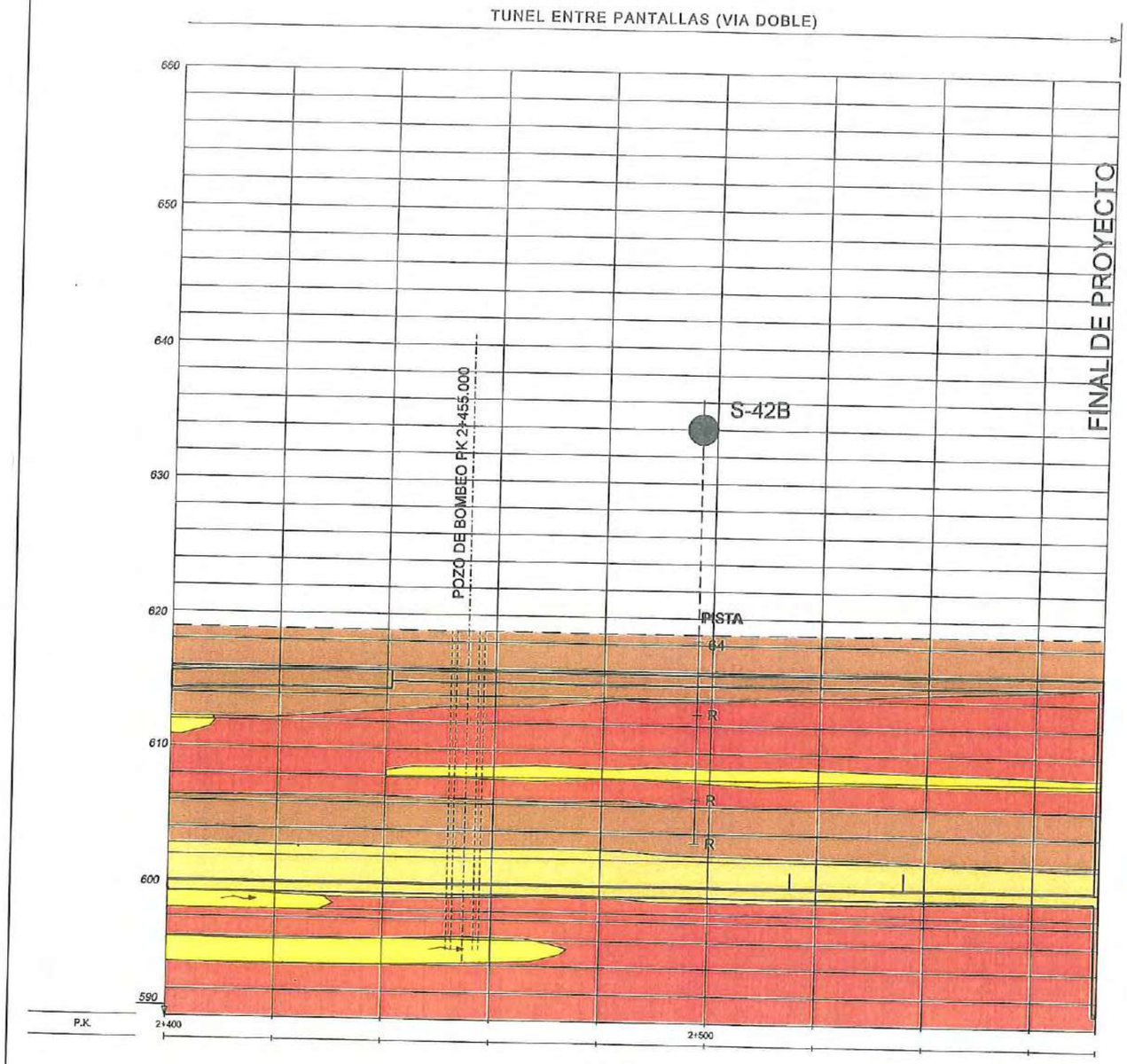


PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO
BARAJAS-NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

PERFIL GEOTECNICO
INTERPRETADO

ESCALA HORIZONTAL 1/1.000
ESCALA VERTICAL 1/400

EUROESTUDIOS
FIGURA 11 DE 12



PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL TRAMO
BARAJAS-NUEVAS TERMINALES DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

PERFIL GEOTECNICO
INTERPRETADO

ESCALA HORIZONTAL 1/1.000
ESCALA VERTICAL 1/400

EUROESTUDIOS
FIGURA 12 DE 12

APÉNDICE A1. REGISTRO DE SONDEOS EUROESTUDIOS

GRUPOS PRINCIPALES			SIMBOLO GRAFICO	SIMBOLO DE LETRAS	DESCRIPCION DEL SUELO
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVA Y SUELOS CON GRAVA	GRAVAS LIMPIAS		GW	GRAVAS BIEN GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y DE ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS.
	MAS DEL 50% DE LA FRACCION GRUESA QUEDA RETENIDA SOBRE EL TAMIZ Nº 4.			GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y DE ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS.
		GRAVAS CON FINOS (FINOS EN CANTIDAD APRECIABLE)		GM	GRAVAS LIMOSAS, MEZCLAS DE GRAVA-ARENA-LIMO.
				GC	GRAVAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE GRAVA-ARENA-ARCILLA.
MAS DEL 50% DEL MATERIAL QUEDA RETENIDO SOBRE EL TAMIZ Nº 200.	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	ARENAS LIMPIAS (CON POCOS FINOS O SIN FINOS)		SW	ARENAS BIEN GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA CON POCOS FINOS O SIN FINOS.
				SP	ARENAS MAL GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS.
	MAS DEL 50% DE LA FRACCION GRUESA PASA POR EL TAMIZ Nº 4.	ARENAS CON FINOS (FINOS EN CANTIDAD APRECIABLE)		SM	ARENAS LIMOSAS, MEZCLAS DE ARENA-LIMO.
				SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE ARENA-ARCILLA.
SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS LIMITE LIQUIDO MENOR DE 50.			ML	LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA, ARENAS FINAS LIMOSAS O ARCILLOSAS, LIMOS ARCILLOSOS POCO PLASTICOS.
				CL	ARCILLAS INORGANICAS POCO PLASTICAS O DE PLASTICIDAD MEDIANA, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS, ARCILLAS MAGRAS.
				OL	LIMOS ORGANICOS Y ARCILLAS LIMOSAS ORGANICAS POCO PLASTICAS.
MAS DEL 50% DEL MATERIAL PASA POR EL TAMIZ Nº 200.	LIMOS Y ARCILLAS LIMITE LIQUIDO MAYOR DE 50.			MH	LIMOS INORGANICOS CON MICA O ARENA FINA DIATOMACEA O SUELOS LIMOSOS.
				CH	ARCILLAS INORGANICAS MUY PLASTICAS, ARCILLAS GRASAS.
				OH	ARCILLAS ORGANICAS DE PLASTICIDAD MEDIANA O MUY PLASTICAS, LIMOS ORGANICOS.
SUELOS MUY ORGANICOS				PT	TURBA, HUMUS, SUELOS DE PANTANOS CON MUCHA MATERIA ORGANICA.

NOTA.-SE UTILIZARAN SIMBOLOS DOBLES PARA CASOS INTERMEDIOS DE CLASIFICACION.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS

EUROESTUDIOS, S.A.
FIGURA A.1

CLASIFICACION DE LAS PARTICULAS DE SUELO POR SU TAMAÑO.

DIAMETRO DE LAS PARTICULAS EN MILIMETROS

	0,074	0,42	2	4,75	19,1	100	
ARCILLA O LIMO	FINA	MEDIA	GRUESA	FINA	GRUESA		BOLOS
	ARENA			GRAVA			
SUELOS DE GRANO FINO	SUELOS DE GRANO GRUESO						

SUELOS DE GRANO GRUESO. DENSIDAD RELATIVA EN FUNCION DEL ENSAYO S.P.T.

DENSIDAD	GOLPEO SPT/30 cms.
MUY FLOJO	< 4
FLOJO	5 a 10
MEDIANAMENTE DENSO	11 a 30
DENSO	31 a 50
MUY DENSO	> 50

SUELOS DE GRANO FINO. RESISTENCIA EN FUNCION DE LA COHESION.

RESISTENCIA	COHESION (Kg/cm2)
MUY BLANDO	< 0,125
BLANDO	0,125 a 0,25
MODERADAMENTE FIRME	0,25 a 0,50
FIRME	0,50 a 1
MUY FIRME	1 a 2
DURO	2 a 4
MUY DURO	> 4

FRACCIONES SECUNDARIAS.

DESCRIPCION	PROPORCION (% EN PESO)
INDICIOS	0 a 10
ALGO	10 a 20
BASTANTE	20 a 35
SUFIJO OSO/OSA	35 a 40

CLAVE DE DESCRIPCION DE SUELOS

EUROESTUDIOS, S.A.
FIGURA A.2

APÉNDICE A1. REGISTRO DE SONDEOS EUROESTUDIOS

La investigación de campo para este proyecto ha consistido en la perforación de siete sondeos con profundidades comprendidas entre 26 y 40,60 metros, con un total de 219,45 metros. En el siguiente cuadro se detalla la situación y profundidad de los citados sondeos.

SONDEO	P.K.	DISTANCIA DE EJE	PROFUNDIDAD m	X	Y	Z
SM-1	2+315	25 m - D	28,15	449853,27	4483089.52	619,01
SM-2	1+205	2 m - D	31,0	449849,97	4481975,75	619,24
SM-3	1+801	1 m - D	26,0	449836,76	4482576,75	618,96
SM-4	1+581	12 m - I	31,0	449836,04	4482356,49	619,10
SM-5	0+943	22 m - I	40,60	449840,65	4481714,76	630,61
SM-6	0+670	15 m - I	29,70	449965,64	4481466,02	622,17
SM-7	0+283	60 m - D	33,0	450314,77	4481285,84	629,18

El sondeo SM-7 se hizo a 60 m de la traza porque el propietario del terreno no dio permiso para el acceso del equipo.

Los sondeos han sido perforados por la empresa C.G.S. OGDEN, S.A. con una sonda Neptuno 1.500 bajo la supervisión de Euroestudios, S.A. La perforación se realizó con diámetros comprendidos entre 116 y 76 mm en seco siempre que lo han permitido las condiciones del terreno y con la ayuda de lodos en las zonas en que en seco no era posible avanzar.

En los sondeos se han realizado ensayos de penetración S.P.T. (UNE 103-800-92), ensayos presiométricos, toma de muestras alteradas, testigos parafinados y tomado muestras de agua. También se han tomado muestras inalteradas con tomamuestras de 72 mm de diámetro exterior y 61,1 mm interior de diseño propio. El golpeo de las muestras inalteradas se presenta correlacionado al N del S.P.T.

Una vez finalizados los sondeos se ha instalado tubería piezométrica de P.V.C. ranurada y tapa de protección con candado.

A continuación de los registros se presenta las fotografías en color de las cajas de los testigos y del equipo en cada punto y un cuadro con las lecturas de los niveles de agua de los sondeos.

Los ensayos realizados con las muestras y testigos se presentan en el apéndice B de este anejo y los ensayos presiométricos en el apéndice C.

En el anejo A2 se presentan los registros de 10 sondeos próximos al trazado realizados por Euroconsult Geotecnia, S.A. para el estudio del eje Norte-Sur y para el movimiento de tierras de la plataforma en diferentes campañas. En el cuadro siguiente se presenta la relación de las sondeos cuya información ha sido utilizada para este trabajo y su situación y coordenadas aproximadas, ordenados en sentido de P.K. crecientes.

SONDEO	P.K.	DISTANCIA EJE	X	Y	Z
S-43	0+485	38 M - D	450133	4481381	619.15
S-42	0+535	35 M - D	450092	4481409	618,80
S-2	1+343	54 M - I	449791,33	4482119,60	627,93
S-62	1+709	32 M - D	449884	4482477	619,56
S-65	1+777	22 M - I	449826	4482540	619,80
S-26	1+894	1 M. - D	449844,98	4482669,22	621,35
S-75	1+902	25 M - I	449826	4482667	619,51
S-37	2+087	26 M - I	449799,82	4482862,62	627,91
S-39	2+227	4 M - I	449820,12	4483007,50	629,39
S-42B	2+487	22 M - I	449800,68	4483264,42	633,68

Precediendo a los registros de sondeos se incluyen las siguientes tablas:

- Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.
- Clave de Descripción de Suelos.
- Clave de Registro de Sondeos.
- Croquis de tomamuestras utilizado

PROFUNDIDAD DE MUESTRA INALTERADA EXTRAIDA.

PROFUNDIDAD DE MUESTRA EXTRAIDA, PERO ALTERADA.

PROFUNDIDAD DE MUESTRA INTENTADA PERO NO EXTRAIDA.

PROFUNDIDAD DE TESTIGO PARAFINADO.

50 PROFUNDIDAD, LONGITUD DE MANIOBRA Y % DE RECUPERACION DE TESTIGO.

PROFUNDIDAD DE MUESTRA ALTERADA, EXTRAIDA PARA ENSAYOS DE IDENTIFICACION.

PROFUNDIDAD DE ENSAYO DE PENETRACION STANDARD.

CARACTERISTICAS DE LOS TOMAMUESTRAS

TIPO DE TOMAMUESTRAS	U	TW	SPT	E	PG	
DIAMETRO EXTERIOR (mm.)	82,6	62,6	50,8	74	85,0	75,0
DIAMETRO INTERIOR (mm.)	61,1	61,1	35,0	61,1	75,2	63,2

LA HINCA DE LOS TOMAMUESTRAS SE HA REALIZADO A PERCUSION USANDO UN MARTILLO DE 63,5 Kgs. DE PESO Y UNA ALTURA DE CAIDA DE 0,75 m.

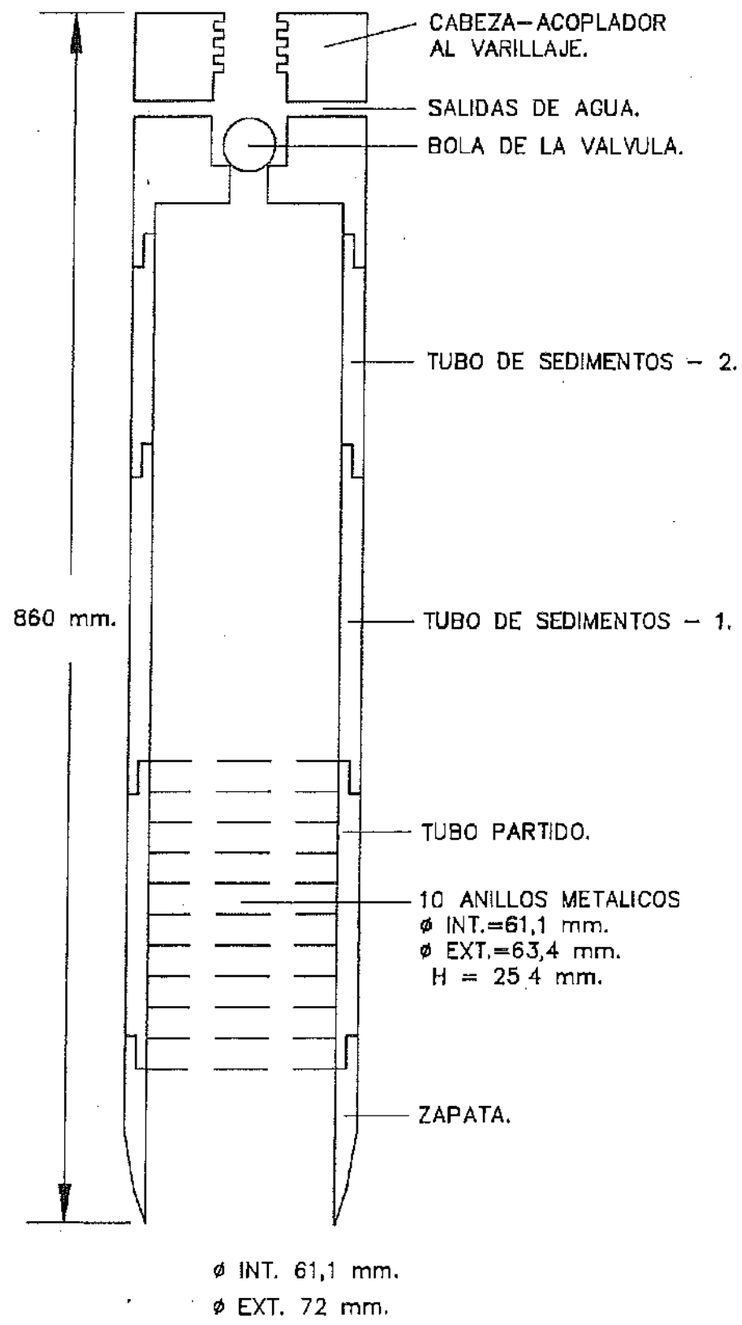
TW INDICA ZAPATA DE PARED DELGADA QUE PROLONGA LA DE TIPO U.

TP "TESTIGO PARAFINADO".

CLAVE DE REGISTRO DE SONDEOS Y CALICATAS

EUROESTUDIOS, S.A.
FIGURA A.3

TOMAMUESTRAS TIPO "E"



EUROESTUDIOS, S.A.

X – 449.853,27
Y – 4.483.089,52
Z – 619,01

SONDEO SM–1

(1 DE 2)

TIPO DE SONDA: NEPTUNO 1500
SUPERVISOR: CESAR GARCIA COLINAS

FECHA 27–3–00 31–3–00

ENSAYOS DE LABORATORIO						
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD / LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)	PROFUNDIDAD (m) / MUESTRA NUMERO / TIPO DE TOMAMUESTRAS / N / 30 cm	DESCRIPCION
					0	(MIOCENO) (ARENA TOSQUIZA) ARENA MARRON CLARO Y ROJIZO MUY DENSA CON BASTANTE ARCILLA Y CON VETAS DE ARENA LIMPIA.
					1	(TOSCO ARENOSO) ARCILLA DURA MARRON CLARO CON BASTANTE ARENA.
13,8	39	29,8 / 11,4			2 1 SPT 65	–Pasa a arena arcillosa.
					3	
					4	–Pasa a arcilla arenosa y el color a marrón. NP=1(4,64)
28,1	52,2	30,9 / 14,9	1,89		5 2 E 52R	
					TP 6	–El color pasa a marrón claro. –Pasa a tamaño limo y la consistencia disminuye a muy firme.
					7 ZS–1	(ARENA DE MIGA) ARENA FINA–MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA (SATURADA).
22,5	79,4	42 / 22,8			8 3 SPT85R	(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CON BASTANTE ARENA.
					9	–Pasa la arena a algo.
					10	–El color pasa a marrón claro y aparecen indicios de nódulos de carbonatos. –A 10,20m veta de sepiolita. NP=3(10,40) NP=2(10,85)
					11	–Pasa la arena a bastante y aumenta la plasticidad.
21,8	77,2	51,5 / 31,3	1,70		12 4 E 68R	
11,4	44,7	35,2 / 13,1	1,94	24,3	TP	(TOSCO ARENOSO) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO ARCILLOSA.
					13	–Pasa el tamaño a fino.
					14	–Aparece alguna zona de arcilla arenosa.
					15	

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.

SONDEO SM–1

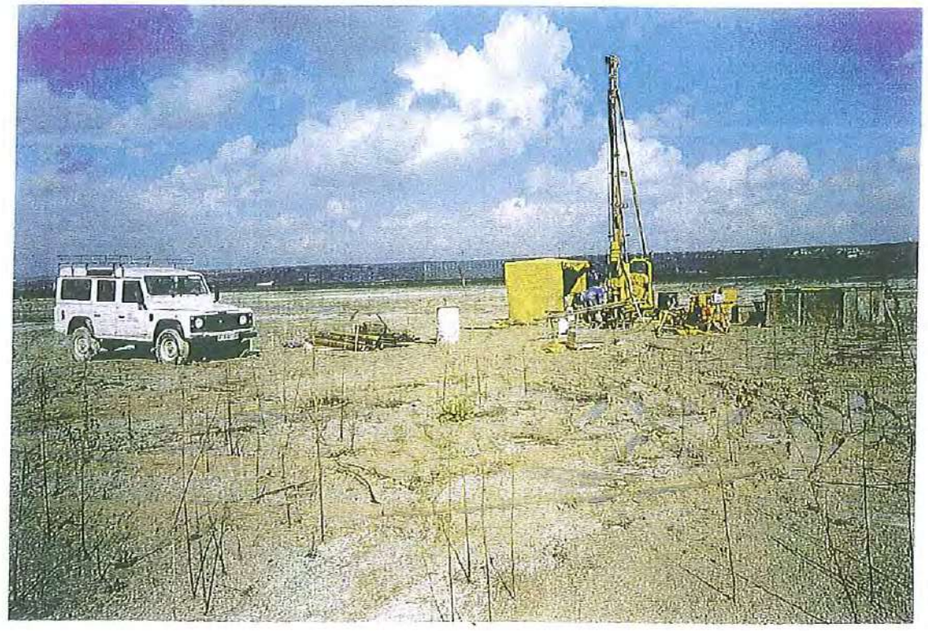
(2 DE 2)

FECHA 27–3–00 31–3–00

ENSAYOS DE LABORATORIO						
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD / LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)	PROFUNDIDAD (m) / MUESTRA NUMERO / TIPO DE TOMAMUESTRAS / N / 30 cm	DESCRIPCION
20,4	56,6	34,9 / 16,9			15 5 SPT75R	(TOSCO ARENOSO) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO ARCILLOSA CON ZONAS DE ARCILLA DURA ARENOSA.
					16	
					17	–Presiometro a 17m. (ARENA TOSQUIZA) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO ARCILLOSA.
14,3	37,9	33,5 / 13,7			6	
13,3	23,4	31,3 / 10,4			18 7 SPT74R	–Aparecen indicios de grava fina y pasa la arcilla a bastante.
					19 TP 8	
13	25,8	29,1 / 9,7				
					20 ZS–2	–Pasa a arcillosa. (ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA–GRUESA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA Y DE GRAVA FINA (MUESTRA DE AGUA).
14,3	65,9	37,4 / 16,7	1,83	3,4		
16,9	59,5	35 / 13,1			21 TP 9	(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CON BASTANTE ARENA FINA.
					22	(TOSCO ARENOSO) ARENA FINA–MEDIA MUY DENSA ARCILLOSA MARRON CLARO VETEADA MARRON.
					23 ZS–3	(ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA.
20,9	19,8	N.P.			24 10	
					25	(TOSCO) ARCILLA DURA MICACEA MARRON CLARO CON BASTANTE ARENA.
					26	–Aparecen vetas ocasionales de arena con bastante arcilla y desaparece el aspecto micaceo.
13,7	60,9	30,7 / 9,5	1,89	7,1	TP	–Aumenta la arena a arenosa.
					27	
					28	

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.



VISTA GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO

SM–1

EUROESTUDIOS, S.A.

PROFUNDIDAD EN METROS

0,00 — 2,60 — 4,80 — 7,10

PROFUNDIDAD EN METROS

7,10 — 9,45 — 11,55 — 13,60

SM−1

EUROESTUDIOS, S.A.

PROFUNDIDAD EN METROS

13,60

15,95

18,15

20,50

PROFUNDIDAD EN METROS

20,50

22,65

25,80

28,15

SM-1

EUROESTUDIOS, S.A.

X - 449.849,97
Y - 4.481.975,75
Z - 619,24

SONDEO SM-2

(1 DE 2)

TIPO DE SONDA: NEPTUNO 1500
SUPERVISOR: CESAR GARCIA COLINAS

FECHA 27-3-00 31-3-00

ENSAYOS DE LABORATORIO						
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD	LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)	PROFUNDIDAD (m) / MUESTRA NUMERO / TIPO DE TOMAMUESTRAS / N / 30 cm / MUESTRAS
						0
						1
						2
9,2	20,6	N.P.				1 SPT 61
						3
						4
10,5	19,4	N.P.				5 2 SPT81R
						6
						7
7,2	8,6	N.P.				3 SPT73R
						8
						9
12,8	39,7	33,8 / 14,7				4
						10 5 E 57R
						11
	17,5	N.P.				12 6
						13
						14
16,4	62,1	34,8 / 16,4	1,78			15 7 E 62R

DESCRIPCION

(MIOCENO) (TOSCO ARENOSO)
ARENA MEDIA MARRON CLARO ARCILLOSA MUY DENSA CON INDICIOS DE GRAVA FINA.

(TOSCO)
ARCILLA MUY FIRME MARRON CLARO Y ROJIZO CON BASTANTE ARENA.

(ARENA DE MIGA)
ARENA MEDIA-GRUESA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO A BASTANTE ARCILLA Y CON ALGUNA VETA DECIMETRICA DE ARCILLA DURA ARENOSA.

NP-2(3,75)

(TOSCO ARENOSO)
ARENA MEDIA ARCILLOSA MUY DENSA CON INDICIOS DE GRAVA FINA.

(TOSCO)
ARCILLA MICACEA MUY FIRME MARRON CLARO Y ROJIZO CON ALGO DE ARENA.

NP-1(7,20)

(ARENA DE MIGA)
ARENA MEDIA-GRUESA MUY DENSA MARRON BLANQUECINO CON INDICIOS DE ARCILLA Y DE GRAVA FINA.

(TOSCO ARENOSO)
ARENA MEDIA ARCILLOSA MUY DENSA MARRON CLARO Y ROJIZO CON INDICIOS DE GRAVA FINA.

-Aparecen vetas de arena de miga y de tosca.

(ARENA DE MIGA)
ARENA MUY DENSA MARRON CLARO CON ZONAS VERDOSAS Y ROJIZAS CON ALGO DE ARCILLA Y CON ALGUNA VETA DECIMETRICA DE ARCILLA DURA.

(TOSCO)
ARCILLA DURA MARRON VERDOSO Y ROJIZO CON BASTANTE ARENA.

-Aumenta la arena a arenosa y el color pasa a marrón claro.

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.

SONDEO SM-2

(2 DE 2)

FECHA 27-3-00 31-3-00

ENSAYOS DE LABORATORIO						
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD	LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)	PROFUNDIDAD (m) / MUESTRA NUMERO / TIPO DE TOMAMUESTRAS / N / 30 cm / MUESTRAS
						15 TP
						16
15,2	66,1	33,5 / 11,4	1,88	10,3		17 TP
						18
						19 ZS-1
22,5	35	N.P.				20 8
25,6	94,2	59,8 / 35,3				21 9
18,7	55,4	42,2 / 22,3	1,71			22 10 E 76R
24,3	57	49,6 / 16,2	1,60	13,3		23 TP ZS-2
						24
						25 TP
						26
22,4	95	54,6 / 20,2				27 11
						28
						29 TP
						30
						31

DESCRIPCION

(TOSCO)
ARCILLA DURA ARENOSA MARRON CLARO.
-De 15,50 a 15,80 m veta de arena de miga.

(ARENA DE MIGA)
ARENA FINA MARRON CLARO MUY DENSA CON BASTANTE ARCILLA.
-Pasa la arcilla a lgo y aparece grava fina de color marrón oscuro.

(ARENA TOSQUIZA)
ARENA FINA MARRON MUY DENSA CON BASTANTE ARCILLA.

(TOSCO)
ARCILLA DURA DE ALTA PLASTICIDAD MARRON CLARO CON INDICIOS DE ARENA.
-Presiometro a 20,70m.

(TOSCO ARENOSO)
ARCILLA MUY DURA ARENOSA MARRON CLARO CON INDICIOS DE NODULOS DE CARBONATOS.

(ARENA DE MIGA)
ARENA FINA DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA.

(TOSCO)
ARCILLA DURA ARENOSA MARRON CLARO.

-Pasa la arena a algo.

-Pasa la arena arenoso.

-Pasa a muy dura y la arena a indicios.

-De 26,20 a 26,40 m veta de arena tosquiza.

-El color pasa a marrón blanquecino y la arena algo.

SEPIOLITA BLANCA.

(ARENA TOSQUIZA)
ARENA FINA MARRON CLARO MUY DENSA CON BASTANTE ARCILLA.

(TOSCO)
ARCILLA DURA MARRON CLARO CON BASTANTE ARENA.

(ARENA TOSQUIZA)
ARENA FINA ARCILLOSA MUY DENSA MARRON CLARO Y ROJIZO.

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.

VISTA GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO

SM–2

EUROESTUDIOS, S.A.

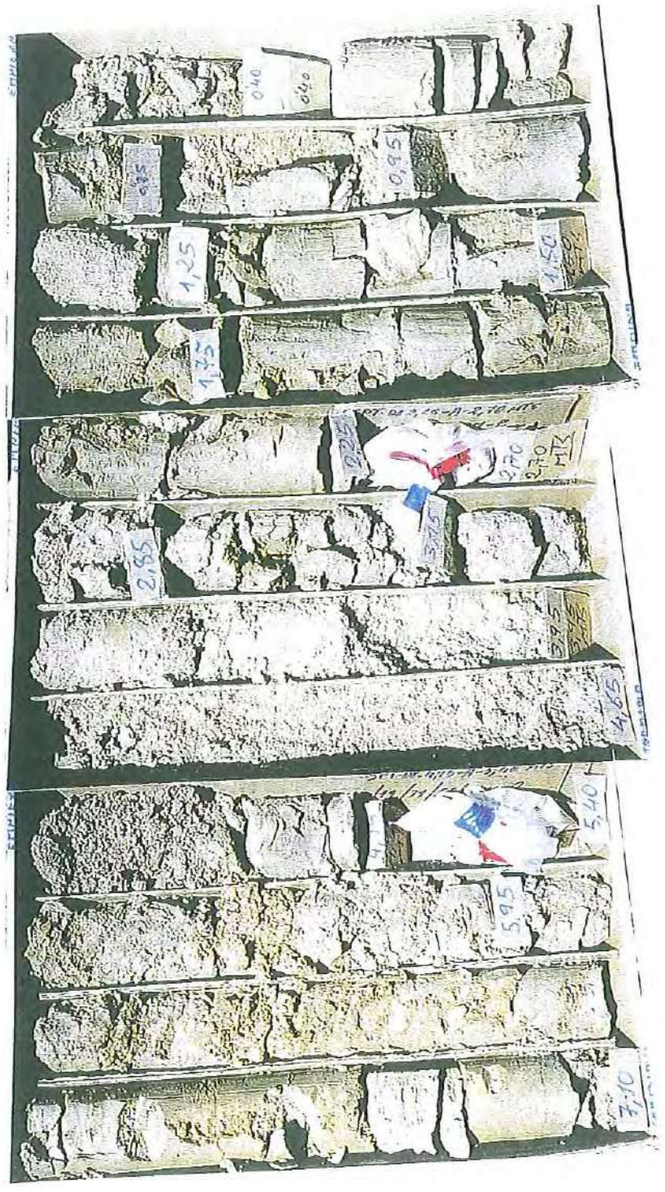
PROFUNDIDAD EN METROS

0,00

2,00

4,65

7,10



PROFUNDIDAD EN METROS

7,10

9,90

12,25

14,35

SM-2

EUROESTUDIOS, S.A.

PROFUNDIDAD EN METROS

14,35

16,75

19,00

21,75

PROFUNDIDAD EN METROS

21,75

24,55

27,50

30,30

31,00

SM–2

EUROESTUDIOS, S.A.

X – 449.836,76
Y – 4.482.578,75
Z – 618,96

SONDEO SM-3

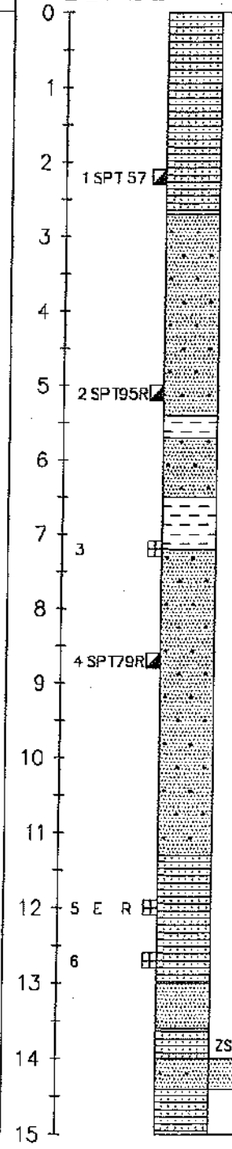
(1 DE 2)

TIPO DE SONDA: NEPTUNO 1500
SUPERVISOR: CESAR GARCIA COLINAS

FECHA 4-4-00 7-4-00

ENSAYOS DE LABORATORIO				
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD / LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)
16,3	56,2	38 / 19,9		
10,1	12,3	N.P.		
13,4	26,6	28,5 / 9,3		
15,8	8,8	N.P.		
13,7	46,6	31 / 14,3		
11,8	43,8	27,3 / 9,9		

PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA NUMERO | TIPO DE TOMAMUESTRAS | N / 30 cm | MUESTRAS



DESCRIPCION

(MIOCENO) (TOSCO ARENOSO)
ARENA FINA ARCILLOSA MUY DENSA MARRON CLARO.

(ARENA DE MIGA)
ARENA MEDIA-GRUESA MUY DENSA MARRON CLARO VERDOSO CON ALGO DE ARCILLA E INDICIOS DE GRAVA FINA.

–De 4,20 a 4,40 m zona cementada.

–Veta de arcilla dura.
–Pasa la arena a media.

(TOSCO)
ARCILLA DURA MARRON VERDOSO ARENOSA.
–Aumenta la arena.

(ARENA DE MIGA)
ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO VERDOSO CON INDICIOS–ALGO DE ARCILLA E INDICIOS DE GRAVA FINA.

–Pasa la arcilla a indicios.

–El color pasa a marrón claro.

–A 10,80 m veta de grav fina.

(TOSCO ARENOSO)
ARENA ARCILLOSA MUY DENSA MARRON CLARO.

–Presiometro a 12,80m.

(ARENA TOSQUIZA)
ARENA FINA-MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON BASTANTE ARCILLA.

(TOSCO ARENOSO)
ARENA FINA MUY DENSA MARRON CLARO ARCILLOSA.
–Veta de arena limpia saturada.

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.

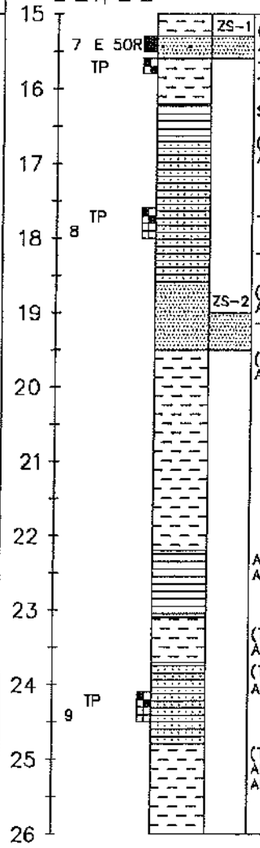
SONDEO SM-3

(2 DE 2)

FECHA 4-4-00 7-4-00

ENSAYOS DE LABORATORIO				
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD / LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)
23	16,1	N.P.	1,63	
20,9	45,1	51 / 30,2		
17,5	56,5	27,2 / 8		

PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA NUMERO | TIPO DE TOMAMUESTRAS | N / 30 cm | MUESTRAS



DESCRIPCION

(TOSCO)
ARCILLA DURA MARRON CON BASTANTE ARENA.
–Veta de arena limpia saturada.
–El color pasa a marrón verdoso.

SEPIOLITA BLANCA MUY DURA CON INTERCALACIONES DE ARCILLA.

(TOSCO ARENOSO)
ARCILLA ARENOSA MUY DURA MARRON CLARO.

–Pasa a arena arcillosa muy densa.

–Pasa a arcilla dura con bastante arena.

(ARENA TOSQUIZA)
ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CON BASTANTE ARCILLA.
–Pasa la arcilla a alga arena de miga.

(TOSCO)
ARCILLA DURA MARRON CLARO CON ALGO DE ARENA.

ARCILLA CARBONATADA BLANCA MUY DURA (CEMENTADA) CON ALGO DE ARENA GRUESA.

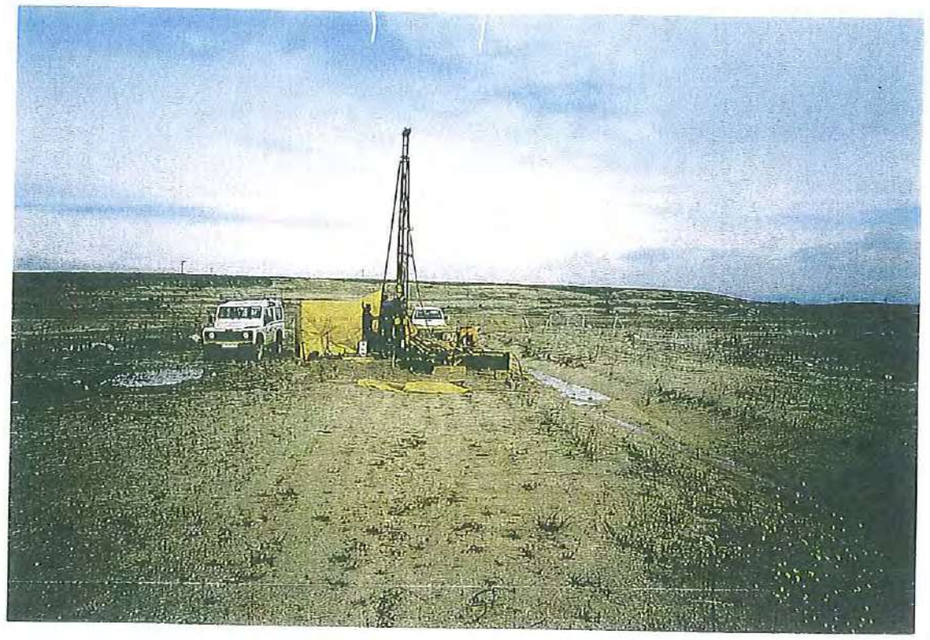
(TOSCO)
ARCILLA DURA MARRON CLARO CON BASTANTE ARENA.

(TOSCO ARENOSO)
ARENA ARCILLOSA MUY DENSA MARRON CLARO (ALGO CEMENTADA).

(TOSCO)
ARCILLA DURA MARRON CLARO CON BASTANTE ARENA Y CON VETAS DE ARENA TOSQUIZA.

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.



VISTA GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO

SM-3

EUROESTUDIOS, S.A.

PROFUNDIDAD EN METROS

0,00

2,55

4,75

7,40

PROFUNDIDAD EN METROS

7,40

10,05

12,50

15,40

SM-3

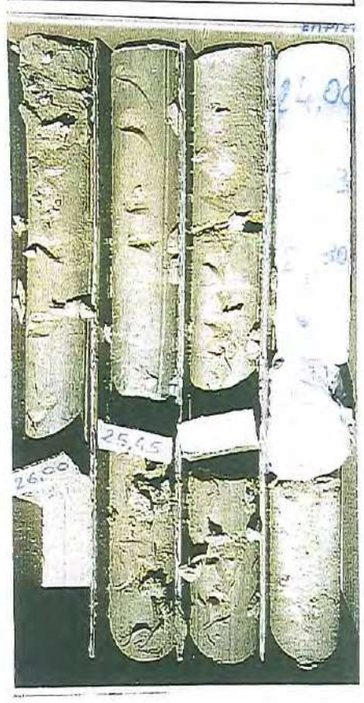
EUROESTUDIOS, S.A.

PROFUNDIDAD EN METROS

24,00 — 21,25 — 18,20 — 15,40

PROFUNDIDAD EN METROS

26,00 — 24,00



SM-3

EUROESTUDIOS, S.A.

X – 449.836,04
Y – 4.482.356,49
Z – 619,10

SONDEO SM–4

(1 DE 2)

TIPO DE SONDA: NEPTUNO 1500
SUPERVISOR: CESAR GARCIA COLINAS

FECHA 10–4–00 14–4–00

ENSAYOS DE LABORATORIO					PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA NUMERO	TIPO DE TOMAMUESTRAS	N / 30 cm	MUESTRAS	DESCRIPCION
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD / LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)						
					0					(RELLENO) ARENA GRUESA MARRON CLARO CON ALGO DE GRAVA Y DE ARCILLA (MEO. DENSA).
					1					–El color pasa a marrón grisaceo y aparece alguna grava de ladrillo.
					2				CL	(ALUVIAL ARROYO DE LA PLATA) ARCILLA ARENOSA MARRON GRISACEO CON INDICIOS DE GRAVA (FIRME). –El color pasa a verdoso.
15,9	25,7	N.P.			3	1	SPT	35		(MIOCENO) (ARENA DE MIGA) ARENA FINA DENSA MARRON CLARO CON BASTANTE ARCILLA. –Pasa la arcilla a algo.
					4					(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CON BASTANTE ARENA.
					5					(ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MARRON CLARO MUY DENSA CON ALGO DE ARCILLA E INDICIOS DE GRAVA.
										(ARENA TOSQUIZA) ARENA MUY DENSA MARRON CON BASTANTE ARCILLA Y CON VETAS CENTIMETRICAS DE ARCILLA.
					6					NP=3(5,85)
10,9	8,5	N.P.				2	SPT	60R		(ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA–GRUESA MUY DENSA MARRON CLARO CON INDICIOS DE ARCILLA Y DE GRAVA FINA.
					7					NP=1(7,25)
					8					–De 7,70 a 7,90 m zona con bastante arcilla de color rojiza y verdosa.
										–Pasa la arena a gruesa y la arcilla a algo.
					9					–Pasa la arena a fina y la arcilla bastante.
										(TOSCO) ARCILLA DURA DE ALTA PLASTICIDAD MICACEA MARRON CON INDICIOS DE ARENA FINA.
					10					NP=2(10,05)
22,6	95,6	55,9 / 31,8	1,67			3	E	50R		
					11					–El color pasa a marrón y la arena a bastante. Disminuye la plasticidad.
18	75,5	37,8 / 19,2			12	4	TP			
					13					–Pasa la arena a arenoso.
					14				ZS–1	–Aparecen zonas carbonatadas muy duras.
17,6	21,6	N.P.			15	5				(ARENA DE MIGA) ARENA FINA MARRON MUY DENSA CON BASTANTE ARCILLA.

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.

SONDEO SM–4

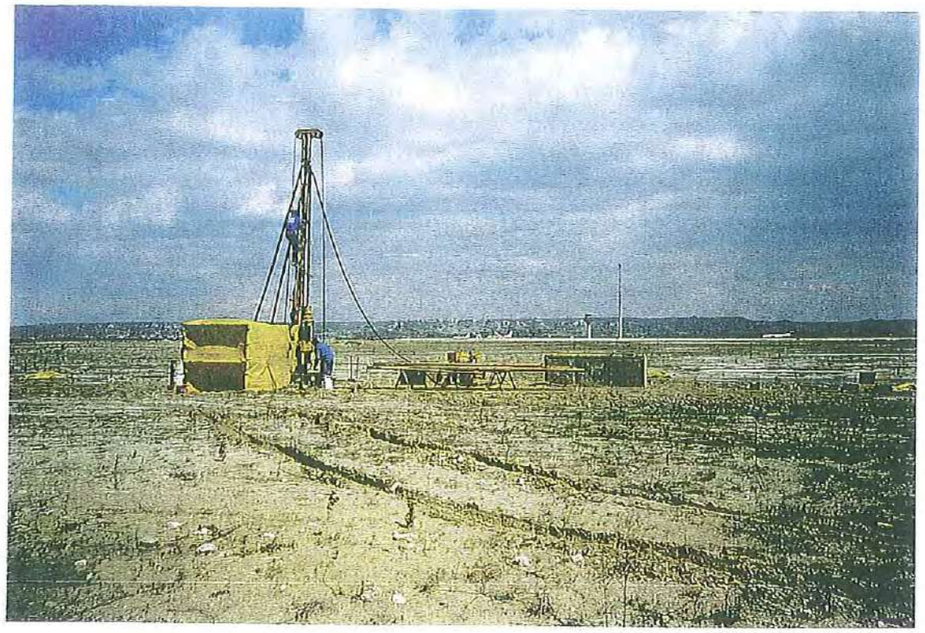
(2 DE 2)

FECHA 10–4–00 14–4–00

ENSAYOS DE LABORATORIO					PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA NUMERO	TIPO DE TOMAMUESTRAS	N / 30 cm	MUESTRAS	DESCRIPCION
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD / LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)						
					15					–Veta de tosco arenoso.
23,9	12,8	N.P.	1,62			6	E	64R		(ARENA DE MIGA) ARENA FINA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA.
									ZS–1	(TOSCO)
22,9	75,2	49,9 / 17,8	1,69	19,2	16		TP			ARCILLA MUY DURA CARBONATADA MARRON CLARO CON BASTANTE ARENA.
					17					–El color pasa a blanco veteado marrón claro y aumenta la plasticidad. –El color pasa a marrón claro y la consistencia a dura.
28,7	86,6	50,8 / 30,4			18	7				–Presiometro a 18m.
					19					–De 18,80 a 19,00 m veta de arena con bastante arcilla. –Aumenta la arena a arenosa.
					20					–Pasa la arena a bastante.
										(TOSCO ARENOSO) ARENA ARCILLOSA MARRON MUY DENSA CON INDICIOS DE GRAVA FINA.
									ZS–2	
15,3	14,7	N.P.	1,73		21	8	E	32R		(ARENA DE MIGA) ARENA FINA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA.
					22					(TOSCO) ARCILLA DURA DE ALTA PLASTICIDAD MARRON CLARO MOTEADA NEGRO CON BASTANTE ARENA E INDICIOS DE GRAVA FINA.
22,4	76,1	53,2 / 32				9	E	40R		
					23					(TOSCO ARENOSO) ARENA ARCILLOSA CEMENTADA MARRON BLANQUECINO.
					24					(TOSCO) ARCILLA MUY DURA MARRON CLARO CON BASTANTE ARENA.
16	36,59	38,9 / 10,7	1,86	13,5						(TOSCO ARENOSO) ARENA ARCILLOSA MUY DENSA (ALGO CEMENTADA) MARRON CLARO.
						10	TP			
15,5	43,7	39,9 / 21,3			25					(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CLARO Y ROJIZO CON BASTANTE ARENA.
					26					(TOSCO ARENOSO) ARENA FINA ARCILLOSA MUY DENSA MARRON CLARO ALGO CEMENTADA.
					27					–Pasa el tamaño a medio.
									ZS–3	–Veta de arcilla muy firme marrón de 30 cm.
					28					(ARENA DE MIGA) ARENA FINA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA.
					29					–Pasa a gruesa con algo de grava fina. –Pasa a media con indicios de grava fina.
20,2	18,7	N.P.				11				
					30					–Pasa a grueso.
					31					(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CON ALGO DE ARENA.

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.



VISTA GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO

SM–4

EUROESTUDIOS, S.A.

PROFUNDIDAD EN METROS

0,00

2,45

5,00

7,70

PROFUNDIDAD EN METROS

7,70

10,20

12,60

14,95

SM-4

EUROESTUDIOS, S.A.

PROFUNDIDAD EN METROS

14,95

17,20

20,10

23,05

PROFUNDIDAD EN METROS

23,05

25,90

28,80

31,00

SM—4

EUROESTUDIOS, S.A.

X – 449.840,65
Y – 4.481.714,76
Z – 630,61

SONDEO SM–5

(1 DE 3)

TIPO DE SONDA: NEPTUNO 1500
SUPERVISOR: CESAR GARCIA COLINAS

FECHA 18–4–00 27–4–00

ENSAYOS DE LABORATORIO					PROFUNDIDAD (m) / MUESTRA NUMERO / TIPO DE TOMAMUESTRAS / N / 30 cm		DESCRIPCION
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD / LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)			
					0		(RELLENO) ARENA ARCILLOSA MARRON CLARO Y GRISACEO CON ALGO DE GRAVA (DENSA).
					1	SC	(COLUVIAL) ARENA MARRON CON BASTANTE ARCILLA E INDICIOS DE GRAVA (MUY DENSA).
						CH	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD MARRON CLARO CON BASTANTE ARENA (DURA).
					2		(MIOCENO) (ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MARRON CLARO MUY DENSA CON BASTANTE ARCILLA E INDICIOS DE GRAVA FINA. –Pasa la arcilla a algo.
12,2	13,9	N.P.			3 1 SPT78R		
					4		(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON MOTEADO OSCURO CON ALGO DE ARENA.
					5		(ARENA DE MIGA) ARENA FINA MUY DENSA MARRON AMARILLENTO CON ALGO DE ARCILLA. ALGO CEMENTADA HASTA 6 m. –El color pasa a marrón claro.
18,0	14,4	N.P.			6 2 SPT69R		
					7		
					8		(TOSCO) ARCILLA DURA DE ALTA PLASTICIDAD MARRON VERDOSO CLARO CON INDICIOS DE ARENA.
22	98,2	57,6 / 37,4			9 3		–Pasa la arena a algo.
					TP		–Pasa la arena a indicios.
					10		
16,6	35,6	41,2 / 25			11 4 SPT 66		(ARENA TOSQUIZA) ARENA FINA–MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO ARCILLOSA. –Disminuye la arcilla.
					12		(ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA E INDICIOS DE GRAVA FINA. –Pasa la arcilla a indicios y el tamaño a grueso.
					13		–Pasa la grava a algo (granito y cuarzo). –Pasa la grava a indicios.
					14		–Pasa la arcilla a algo y el tamaño a medio.
13,7	14,8	N.P.			15 5 SPT83R		–Pasa la arcilla a indicios y el tamaño a gruesa con algo de grava.

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.

SONDEO SM–5

(2 DE 3)

FECHA 18–4–00 27–4–00

ENSAYOS DE LABORATORIO					PROFUNDIDAD (m) / MUESTRA NUMERO / TIPO DE TOMAMUESTRAS / N / 30 cm	DESCRIPCION
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD / LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)		
					15	(ARENA DE MIGA) ARENA GRUESA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE GRAVA FINA E INDICIOS DE ARCILLA.
					16	
					17	
					18	NP=2(17,88) –De 18,40 a 18,80 m zona de arena arcillosa. –Pasa el tamaño a media y la grava a indicios.
9,2	13,3	N.P.			19 6 SPT87R	
					20	–Pasa la arcilla a algo.
					21	NP=1(20,85) NOTA.– En las proximidades hay un pozo de 24m que esta seco.
					22	
15,6	44,7	N.P.			23 7 SPT75R	(TOSCO ARENOSO) ARENA ARCILLOSA MUY DENSA MARRON CLARO CON INDICIOS DE GRAVA FINA. (ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA E INDICIOS DE GRAVA FINA.
					24	(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CON ALGO DE ARENA. (TOSCO ARENOSO) ARENA FINA MUY DENSA ARCILLOSA MARRON CLARO.
					25	–Pasa a media.
13,4	7	N.P.	1,74		26 8 E 68R	(ARENA DE MIGA) ARENA GRUESA MUY DENSA MARRON CLARO CON INDICIOS DE ARCILLA.
					27	–El color pasa a amarillento y la arcilla y la grava a algo. –El color pasa a marrón claro y la arcilla y la grava a indicios.
					28	–Pasa la arcilla a bastante. –Pasa la arcilla a indicios.
17,4	8,5	N.P.	1,72		29 9 E 76R	–Pasa la arena a fina. –Aparecen vetas de arcilla dura.
					30	

REGISTRO DE SONDEOS

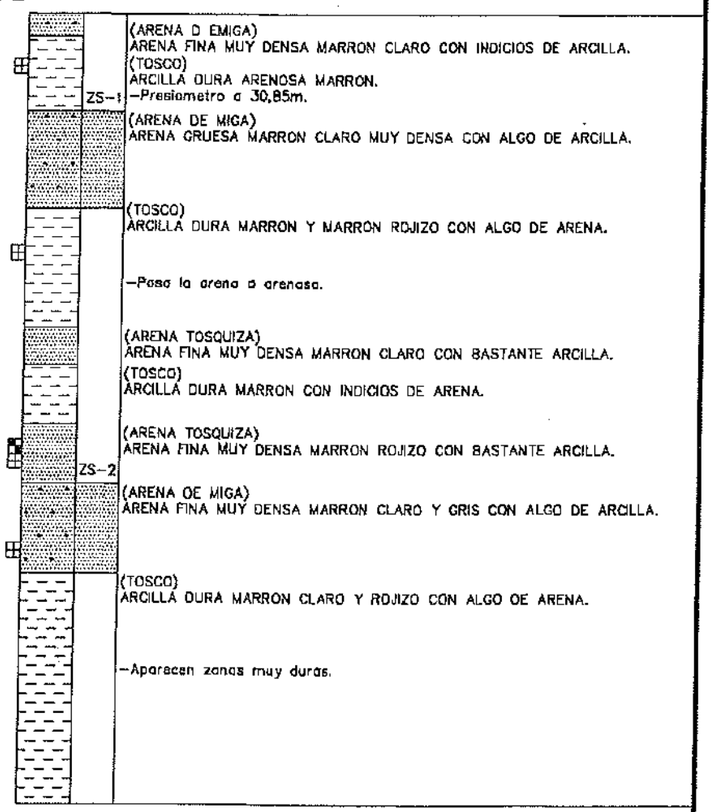
EUROESTUDIOS, S.A.

SONDEO SM-5

(3 DE 3)

FECHA 18-4-00
27-4-00

ENSAYOS DE LABORATORIO								
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD / LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA NUMERO	TIPO DE TOMAMUESTRAS	N / 30 cm
14,4	62,7	42 / 24,6			30			
					31	10		
					32			
20,05	89,7	49,4 / 30			33	11		
					34			
					35			
15,6	27	N.P.	1,91	15,3	36	12	TP	
27,7	12,8	N.P.			37	13		
					38			
					39			
					40			



DESCRIPCION

(ARENA D EMIGA)
ARENA FINA MUY DENSA MARRON CLARO CON INDICIOS DE ARCILLA.

(TOSCO)
ARCILLA DURA ARENOSA MARRON.

—Presiometro a 30,85m.

(ARENA DE MIGA)
ARENA GRUESA MARRON CLARO MUY DENSA CON ALGO DE ARCILLA.

(TOSCO)
ARCILLA DURA MARRON Y MARRON ROJIZO CON ALGO DE ARENA.

—Pasa la arena a arenosa.

(ARENA TOSQUIZA)
ARENA FINA MUY DENSA MARRON CLARO CON BASTANTE ARCILLA.

(TOSCO)
ARCILLA DURA MARRON CON INDICIOS DE ARENA.

(ARENA TOSQUIZA)
ARENA FINA MUY DENSA MARRON ROJIZO CON BASTANTE ARCILLA.

(ARENA OE MIGA)
ARENA FINA MUY DENSA MARRON CLARO Y GRIS CON ALGO DE ARCILLA.

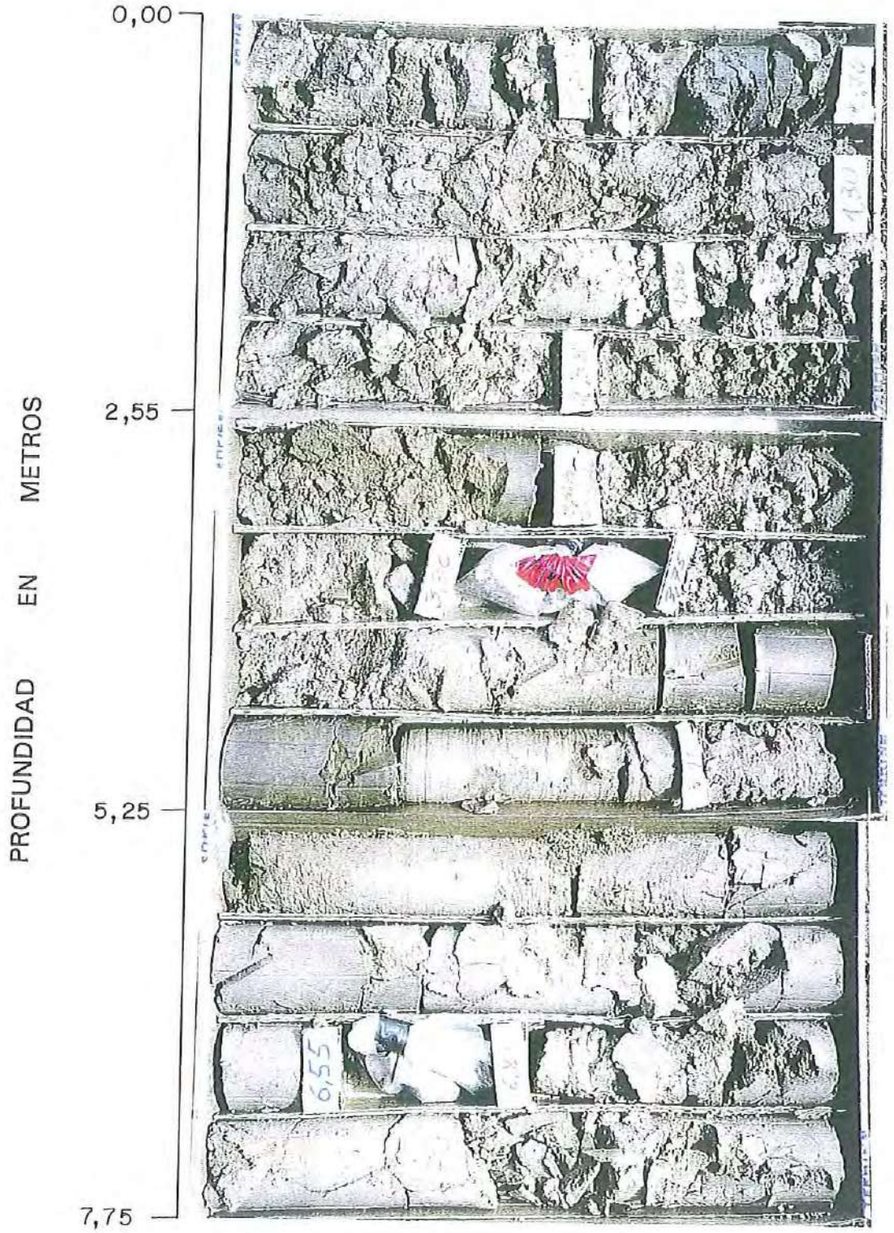
(TOSCO)
ARCILLA DURA MARRON CLARO Y ROJIZO CON ALGO OE ARENA.

—Aparecen zonas muy duras.

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.

VISTA GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO



SM-5

EUROESTUDIOS, S.A.

PROFUNDIDAD EN METROS

7,75 — 10,20 — 12,75 — 16,05

PROFUNDIDAD EN METROS

16,05 — 18,65 — 21,35 — 23,75

SM-5

EUROESTUDIOS, S.A.

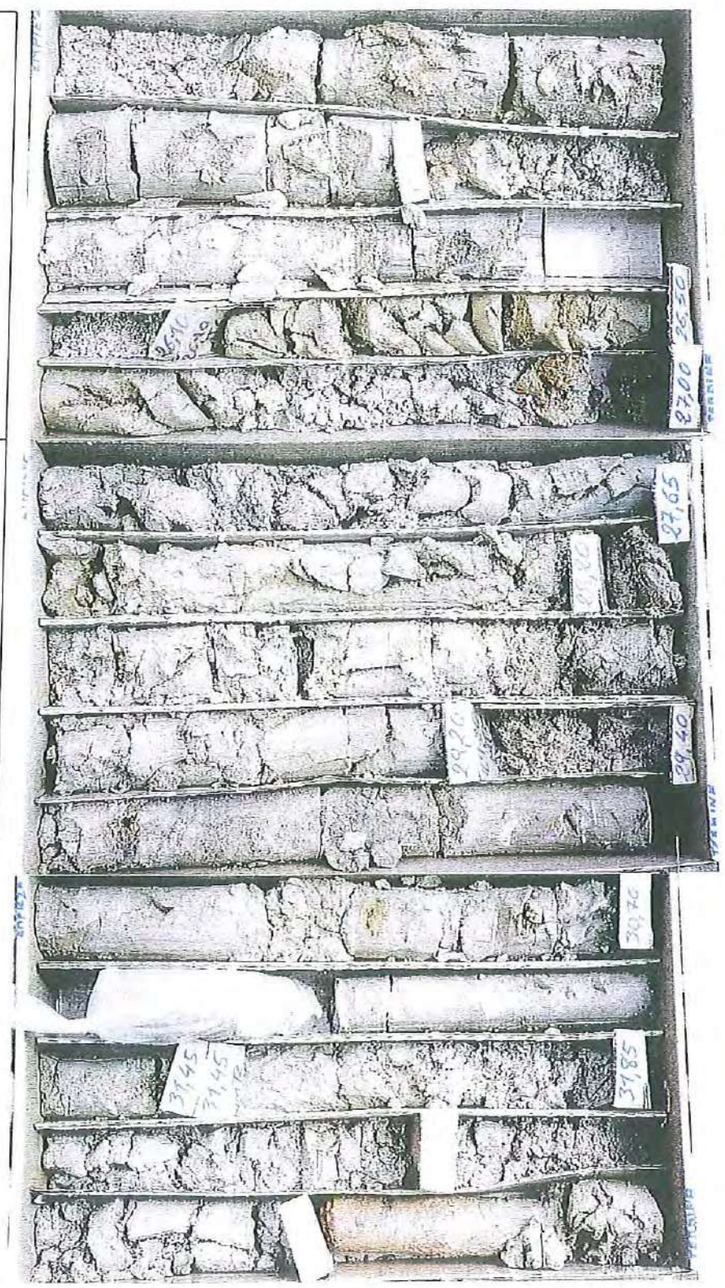
PROFUNDIDAD EN METROS

23,75

27,00

29,90

32,90



PROFUNDIDAD EN METROS

32,90

35,70

38,40

40,60

SM-5

EUROESTUDIOS, S.A.

X – 449.965,64
Y – 4.481.466,02
Z – 622,17

SONDEO SM-6

(1 DE 2)

TIPO DE SONDA: NEPTUNO 1500
SUPERVISOR: CESAR GARCIA COLINAS

FECHA 3-5-00 9-5-00

ENSAYOS DE LABORATORIO					PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA NUMERO	TIPO DE TOMAMUESTRAS	N / 30 cm	MUESTRAS	DESCRIPCION
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD / LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)						
					0				SC	RELLENO DEL CAMINO. (COLUVIAL) ARENA FINA ARCILLOSA MARRON GRISACEO CLARO (DENSA).
					1					–Pasa el tamaño a medio y la arcilla a algo.
					2				CL	ARCILLA MARRON CLARO CON ALGO DE ARENA (FIRME).
										(TERRAZA) GRAVA RODADA MARRON CLARO ARENOSA CON ALGO DE ARCILLA (MUY DENSA).
					3					(MIOCENO) (TOSCO) ARCILLA DURA MARRON RETICULADA BLANCO DE CARBONATOS CON ALGO DE ARENA.
17,4	30,5	25,7 / 6,9			4	1	SPT	35		(ARENA TOSQUIZA) ARENA FINA DENSA MARRON CLARO CON BASTANTE ARCILLA.
										(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA.
					5					–El color pasa a marrón verdoso.
					6					–Pasa la arena a indicios.
19,4	41,3	48,2 / 31			7	2	SPT	51		(TOSCO ARENOSO) ARENA ARCILLOSA MUY DENSA MARRON CLARO AMARILLENTO.
										–Pasa la arcilla a bastante.
					8					–Pasa la arcilla a arcillosa.
							TP			(ARENA TOSQUIZA) ARENA MARRON CLARO MUY DENSA CON BASTANTE ARCILLA.
					9					
										–Disminuye la arcilla a algo (arena de miga).
8,9	43,5	30 / 15,1	1,94		10	3	E	54R		(TOSCO ARENOSO) ARENA ARCILLOSA MUY DENSA MARRON CLARO CON INDICIOS DE GRAVA FINA.
					11					(ARENA TOSQUIZA) ARENA MEDIA-GRUESA MUY DENSA MARRON CLARO CON BASTANTE ARCILLA E INDICIOS DE GRAVA FINA.
					12					(TOSCO ARENOSO) ARENA ARCILLOSA MARRON CLARO MUY DENSA CON INDICIOS DE GRAVA FINA. NP=1(12,20)
										–Pasa a arcilla dura arenosa.
12,8	20,4	28 / 5,7	1,91	9,3	13	4	TP			(ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA-GRUESA MUY DENSA MARRON CLARO Y ROJIZO CON BASTANTE ARCILLA.
					14					(TOSCO ARENOSO) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON ROJIZO ARCILLOSA CON VETAS DECIMETRAS DE ARENA DE MIGA.
					15					

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.

SONDEO SM-6

(2 DE 2)

FECHA 3-5-00 9-5-00

ENSAYOS DE LABORATORIO					PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA NUMERO	TIPO DE TOMAMUESTRAS	N / 30 cm	MUESTRAS	DESCRIPCION
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD / LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)						
					15					(ARENA DE MIGA) ARENA GRUESA MARRON CLARO MUY DENSA CON ALGO DE ARCILLA Y DE GRAVA FINA.
					16					
16,3	62,3	39,3 / 22			17	5				(TOSCO) ARCILLA DURA ARENOSA MARRON CLARO.
16	17,8	N.P.			18	6				(ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA E INDICIOS DE GRAVA FINA.
13,4	41,3	39,5 / 24,9			19	7			ZS-1	(TOSCO ARENOSO) ARENA ARCILLOSA MUY DENSA MARRON CLARO. –Presiometro a 18,70m.
										(ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA.
					20					(ARENA TOSQUIZA) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON BASTANTE ARCILLA Y CON ALGUNA VETA DECIMETRICA DE TOSCO ARENOSO.
					21					
14,8	43,5	31,2 / 14,8	1,88		22	8	E	66		
					23					
										–El color pasa a marrón verdoso.
					24					–Veta de arena fina marrón.
14,5	30,6	30,1 / 15,1				9				
					25					(ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA.
					26					(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CLARO Y ROJIZO CON ALGO DE ARENA.
					27					–Zona de color verdoso arenosa.
17,3	73,9	43,7 / 24,5								VETA DE TOSCO ARENOSO.
					28	10				–Pasa la arena a bastante.
					29					–Pasa la arena a algo.

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.

VISTA GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO

SM-6

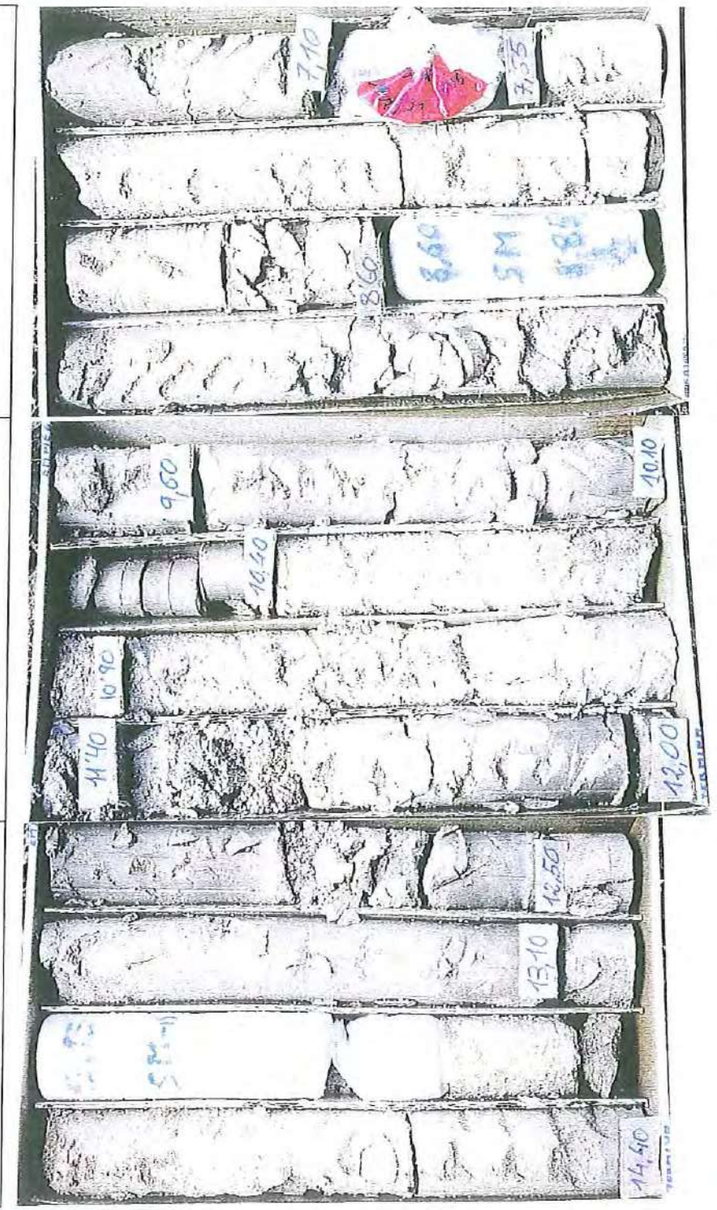
EUROESTUDIOS, S.A.

PROFUNDIDAD EN METROS

0,00 — 2,10 — 4,50 — 6,90

PROFUNDIDAD EN METROS

6,90 — 9,50 — 12,00 — 14,40



SM-6

EUROESTUDIOS, S.A.

PROFUNDIDAD EN METROS

14,40

17,60

20,60

23,30

PROFUNDIDAD EN METROS

23,30

26,30

29,70

SM-6

EUROESTUDIOS, S.A.

X – 450.314,77
Y – 4.481.285,84
Z – 629,18

SONDEO SM-7

(1 DE 3)

TIPO DE SONDA: NEPTUNO 1500
SUPERVISOR: CESAR GARCIA COLINAS

FECHA 10-5-00 18-5-00

ENSAYOS DE LABORATORIO					PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA NUMERO	TIPO DE TOMAMUESTRAS	N / 30 cm	MUESTRAS	DESCRIPCION
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD | LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)						
					0				SC	RELLENO. (COLUVIAL) ARENA GRUESA MARRON CLARO Y ROJIZO CON BASTANTE ARCILLA (MUY DENSA).
					1					(MIOCENO) (TOSGD) LIMO DURO MARRON AMARILLENTO CON BASTANTE ARENA.
					2					(ARENA TOSQUIZA) ARENA MEDIA-GRUESA MUY DENSA MARRON CLARO CON BASTANTE ARCILLA E INDICIOS DE GRAVA FINA.
					3					VETA DE LIMO DURO. (ARENA DE MIGA) ARENA GRUESA MUY DENSA MARRON CLARO CON INDICIOS DE ARCILLA Y DE GRAVA FINA.
					4					(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CLARO MOTEADA NEGRO CON ALGO DE ARENA.
10,8	16,5	N.P.			5	1	SPT78R			(ARENA DE MIGA) ARENA FINA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA. (ARENA TOSQUIZA) ARENA FINA-MEDIA MARRON CLARO MUY DENSA CON BASTANTE ARCILLA.
					6					(ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MARRON CLARO MUY DENSA CON ALGO DE ARCILLA.
					7					VETA DE ARCILLLA DURA.
16,7	24,2	N.P.				2	SPT85R			–Pasa la arcilla a bastante.
					8					(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON MOTEADO NEGRO CON BASTANTE ARENA.
					9					VETA DE ARENA DE MIGA.
16,6	75,9	38,1 / 22,1			10	3	TP			
15,7	30,6	N.P.			11	4	SPT70R			(ARENA TOSQUIZA) ARENA FINA MUY DENSA MARRON CLARO CON BASTANTE ARCILLA.
					12					(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CON BASTANTE ARENA A ARENOSA.
					13					(ARENA DE MIGA) ARENA FINA-MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON BASTANTE ARCILLA.
					14					–Pasa la arcilla a algo y la arena a media.
14,6	11,1	N.P.			15	5	SPT50R			–Pasa la arcilla a indicios.

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.

SONDEO SM-7

(2 DE 3)

FECHA 10-5-00 18-5-00

ENSAYOS DE LABORATORIO					PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA NUMERO	TIPO DE TOMAMUESTRAS	N / 30 cm	MUESTRAS	DESCRIPCION
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD | LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)						
					15					(ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON INDICIOS DE ARCILLA.
					16					–Veta de grava fina.
					17					(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CON BASTANTE ARENA.
										–Veta de arena de miga. –Pasa la arena a algo.
15,2	10,8	N.P.			18	6	E	33	ZS-1	(ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA. NP-1(18,57)
					19					(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CON ALGO DE ARENA.
					20					–Aparece moteado negro de oxidos.
13,4	43,7	23,6 / 10,4				7				–Veta de tosca arenosa.
32,2	97,2	74,2 / 46,2			21	8				–Pasa a muy dura, aumenta la plasticidad y la arena pasa a indicios. –Presiometro a 21,20m.
36,9	83,2	101,9 / 63	1,49	20,4	22	9	TP			–Aparecen restos carbonosos. –Aumenta la arena.
36,4	58,1	39 / 19,7	1,83		23	10	E	40R		(TOSCO ARENOSO) ARENA MUY DENSA ARGILLOSA MARRON AMARILENTO CON OCASIONALES RESTOS CARBONOSOS Y VETAS CON BASTANTE ARCILLA.
					24					–El color pasa a marrón claro con zonas naranja.
13,9	45,6	30,3 / 11,5			25	11	SPT71R			
14,7	21,5	30,5 / 12,1			26	12				(ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON BASTANTE ARCILLA E INDICIOS DE GRAVA FINA.
					27					–Pasa la arcilla a algo.
					28					–Veta con bastante arena.
13,9	12,3	N.P.			29	13				
					30					(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CON ALGO DE ARENA A ARENOSA.

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.

SONDEO SM-7

(3 DE 3)

FECHA 10-5-00
18-5-00

ENSAYOS DE LABORATORIO					PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA NUMERO	TIPO DE TOMAMUESTRAS	N / 30 cm	MUESTRAS	DESCRIPCION
HUMEDAD NATURAL (%)	CONTENIDO FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD / LIMITE LIQUIDO	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)						
					30					(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CON ALGO DE ARENA A ARENOSA. (ARENA DE MIGA) ARENA MEDIA MUY DENSA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA.
					31					
					32					(TOSCO) ARCILLA DURA MARRON CON ALGO DE ARENA. -Veta de arena gruesa limpia.
					33					

REGISTRO DE SONDEOS

EUROESTUDIOS, S.A.

VISTA GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO

SM–7

EUROESTUDIOS, S.A.

PROFUNDIDAD EN METROS

0,00

1,80

4,50

7,30

PROFUNDIDAD EN METROS

7,30

9,80

12,35

14,85

SM—7

EUROESTUDIOS, S.A.

PROFUNDIDAD EN METROS

14,85

18,00

21,10

24,00

PROFUNDIDAD EN METROS

24,00

27,00

30,00

33,00

SM–7

EUROESTUDIOS, S.A.

APÉNDICE A2. REGISTRO DE SONDEOS PREVIOS

EUROCONSULT GEOTECNIA SOCIEDAD ANONIMA	COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
	X = 13196.650	S-2	16-01-98 19-01-98
	Y = 7621.985		
	Z = 627.93		

EMPLAZAMIENTO: AEROPUERTO DE BARAJAS (MADRID) | NIVEL DE AGUA | HOJA 1 DE 3

TRABAJO: EDIFICIOS NUEVA TERMINAL (EG-0894) | ENSAYOS DE LABORATORIO

Prof.	Ø mm	INAL N	SPT N	TP	RECUP. %	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	USCS	γd g/cm3	W %	W_L	Ip	#4 % RETENIDO	#200 % PASA
0							TIERRA VEGETAL (ARCILLAS ARENOSAS MARRON OSCURO-ROJIZO)							
1							ARENAS MEDIAS-FINAS CON ALGO DE GRUESA Y CON ALGO A BASTANTE ARCILLA, COLOR MARRON Y CON TONO VERDOSO							
2														
3														
4							ARENAS MEDIAS-FINAS CON BASTANTE GRUESA Y CON INDICIOS-ALGO DE ARCILLA MARRON CLARO							
5														
6														
7														
8							PLATAFORMA							
9														
10														
11														
12														

Sondeo realizado con maquinaria acreditada por la Consejeria de Politica Territorial de la Comunidad de Madrid en el area ST segun Real Decreto 1230/1989, con numero de Registro 03105191

EUROCONSULT GEOTECNIA SOCIEDAD ANONIMA	COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
	X = 13196.650	S-2	16-01-98 19-01-98
	Y = 7621.985		
	Z = 627.93		

EMPLAZAMIENTO: AEROPUERTO DE BARAJAS (MADRID) | NIVEL DE AGUA | HOJA 2 DE 3

TRABAJO: EDIFICIOS NUEVA TERMINAL (EG-0894) | ENSAYOS DE LABORATORIO

Prof.	Ø mm	INAL N	SPT N	TP	RECUP. %	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	USCS	γd g/cm3	W %	W_L	Ip	#4 % RETENIDO	#200 % PASA
12							ARENAS MEDIAS-FINAS CON BASTANTE GRUESA Y CON INDICIOS-ALGO DE ARCILLA MARRON CLARO							
13														
14							ARENAS FINAS O LIMOS ARCILLOSOS MARRON OSCUROS							
							ARENAS FINAS O LIMOS ARCILLOSOS NEGRUZCOS							
							ARENAS FINAS O LIMOS ARCILLOSOS MARRON OSCUROS							
15							ARENAS FINAS-MEDIAS CON INDICIOS-ALGO DE ARCILLA MARRON CLARO VERDOSO							
16														
17		R					de 17.00 a 18.00 m ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC							
			R											
18							MAS ARCILLOSO							
							ARENAS FINAS ARCILLOSAS MARRON VERDOSAS							
19							ARENAS FINAS-MEDIAS CON ALGO DE ARCILLA MARRON CLARO VERDOSO							
20							ARENAS FINAS O LIMOS MICACEOS ARCILLOSOS MARRON VERDOSOS							
21							de 21.20 a 23.35 m CON ALGUNA ZONA DONDE PREDOMINAN LAS ARCILLAS							
				TP										
22														
23			R											
24														

Sondeo realizado con maquinaria acreditada por la Consejeria de Politica Territorial de la Comunidad de Madrid en el area ST segun Real Decreto 1230/1989, con numero de Registro 03105191

EUROCONSULT GEOTECNIA SOCIEDAD ANONIMA	COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
	X = 13196.650	S-2	16-01-98
	Y = 7621.985		19-01-98
	Z = 627.93		

EMPLAZAMIENTO: AEROPUERTO DE BARAJAS (MADRID)	NIVEL DE AGUA		HOJA 3 DE 3
TRABAJO: EDIFICIOS NUEVA TERMINAL (EG-0894)			ENSAYOS DE LABORATORIO

Prof.	Ø mm	NAL N	SPT N	TP	RECUP. %	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RTEN	#200 % PASA
24							ARENAS FINAS O LIMOS MICACEOS ARCILLOSOS MARRON VERDOSOS							
25							ARENAS FINAS CON ALGO DE MEDIA Y ALGO-INDICIOS DE ARCILLA MARRON, CON ZONAS NEGRUZCAS							
26							ARENAS FINAS O LIMOS ARCILLOSOS MARRONES CON ALGUNA INTERCALACION DONDE PREDOMINAN LAS ARCILLAS							
27														
28														
29							ARCILLAS ARENOSAS MARRONES							
30														
31														
32				TP				CL	1.71	19.1	37	17	–	62
33							FIN DEL SONDEO A 33.00 m.							
34														
35														
36														

Sondeo realizado con maquinaria acreditada por la Consejeria de Politica Territorial de la Comunidad de Madrid en el area SI segun Real Decreto 1230/1989, con numero de Registro 03105191

EUROCONSULT GEOTECNIA SOCIEDAD ANONIMA

COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
X = 13940	S-37	29-04-96
Y = 7615		30-04-96
Z = 627.91		

EMPLAZAMIENTO: AEROPUERTO DE BARAJAS (MADRID) — NIVEL DE AGUA 11.90 — HOJA 1 DE 3

TRABAJO: APROVECHAMIENTO DE MATERIALES EN LA PLATAFORMA DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS.

Prof.	Ø mm	NAL N	SPT N	TP	RECUP. %	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RETENIDO	#200 % PASA
0							TIERRA DE LABOR (ARENAS ARCILLOSAS, COLOR MARRON ROJIZO)							
1							ARENAS MEDIAS-FINAS ARCILLOSAS, COLOR MARRON CLARO							
2							ARENAS HETEROMETRICAS CON ALGO DE ARCILLA Y CON RELICTOS GRANITICOS, COLOR MARRON Y MARRON ROJIZO							
3														
4							ARENAS HETEROMETRICAS CON BASTANTE ARCILLA, COLOR MARRON							
5							ARENAS HETEROMETRICAS CON INDICIOS A ALGO DE ARCILLA Y ALGUNA GRAVILLA SILICEA SUBREDONDEADA, COLOR MARRON CLARO							
6			R					SC	-	-	37	17	4	17
7														
8							ARENAS FINAS-MEDIAS CON BASTANTE ARCILLA, COLOR MARRON							
9							ARENAS MEDIAS-FINAS CON ALGO DE ARCILLA, COLOR MARRON Y MARRON CLARO	PLATAFORMA						
10							INTERCALACIONES DE ARENAS FINAS MICACEAS Y MEDIAS-FINAS CON ALGO DE GRUESA, ALGO A BASTANTE ARCILLA Y ALGUNA GRAVILLA SILICEA SUBREDONDEADA, COLOR MARRON CLARO Y MARRON							
11														
12														

Sondeo realizado con maquinaria acreditada por la Consejeria de Politica Territorial de la Comunidad de Madrid en el area ST segun Real Decreto 1230/1989, con numero de Registro 03105T91

EUROCONSULT GEOTECNIA SOCIEDAD ANONIMA

COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
X = 13940	S-37	29-04-96
Y = 7615		30-04-96
Z = 627.91		

EMPLAZAMIENTO: AEROPUERTO DE BARAJAS (MADRID) — NIVEL DE AGUA 11.90 — HOJA 2 DE 3

TRABAJO: APROVECHAMIENTO DE MATERIALES EN LA PLATAFORMA DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS.

Prof.	Ø mm	NAL N	SPT N	TP	RECUP. %	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RETENIDO	#200 % PASA
12			R				INTERCALACIONES DE ARENAS FINAS MICACEAS Y MEDIAS-FINAS CON ALGO DE GRUESA, ALGO A BASTANTE ARCILLA Y ALGUNA GRAVILLA SILICEA SUBREDONDEADA, COLOR MARRON CLARO Y MARRON	SM	-	-	NL	NP	1	14
13														
14														
15														
16				TP			ARENAS FINAS O LIMOS ARCILLOSOS CON NIVELES DONDE PREDOMINA LA ARCILLA, COLOR MARRON	CL	1.91	14.2	37	16	0	57
17			R											
18														
19														
20			R				ARENAS FINAS CON INDICIOS DE ARCILLA, COLOR MARRON							
21							ARENAS FINAS O LIMOS ARCILLOSOS CON NIVELES DONDE PREDOMINA LA ARCILLA, COLOR MARRON							
22				TP			ARCILLAS LIMOSAS CON NIVELES DE SEPIOLITA BLANQUECINA Y ALGUNA INTERCALACION DONDE PREDOMINAN LOS LIMOS Y LAS ARENAS FINAS EN PROFUNDIDAD	ML	1.63	21.5	40	14	0	64
23							A PARTIR DE 23.30 m DESAPARECEN LAS SEPIOLITAS							
24														

Sondeo realizado con maquinaria acreditada por la Consejeria de Politica Territorial de la Comunidad de Madrid en el area ST segun Real Decreto 1230/1989, con numero de Registro 03105T91

EUROCONSULT GEOTECNIA SOCIEDAD ANONIMA	COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
	X = 13940	S-37	29-04-96
	Y = 7615		30-04-96
	Z = 627.91		
EMPLAZAMIENTO: AEROPUERTO DE BARAJAS (MADRID)		NIVEL DE AGUA 11.90	HOJA 3 DE 3
TRABAJO: APROVECHAMIENTO DE MATERIALES EN LA PLATAFORMA DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS.		ENSAYOS DE LABORATORIO	

Prof.	Ø mm	NAL N	SPT N	TP	RECUP. %	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RETEN	#200 % PASA
24							ARCILLAS LIMOSAS CON ALGUNA INTERCALACION DONDE PREDOMINAN LOS LIMOS Y LAS ARENAS FINAS EN PROFUNDIDAD							
25														
26			R											
							FIN DEL SONDEO A 26.10 m.							
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														

Sondeo realizado con maquinaria acreditada por la Consejería de Política Territorial de la Comunidad de Madrid en el área ST según Real Decreto 1230/1989, con numero de Registro 03105T91

EUROCONSULT GEOTECNIA SOCIEDAD ANONIMA

COORDENADAS		SONDEO NUMERO	FECHA
X =	14085	S-39	9-05-96
Y =	7595		
Z =	629.39		

EMPLAZAMIENTO: AEROPUERTO DE BARAJAS (MADRID) — NIVEL DE AGUA 7.20 — HOJA 1 DE 3

TRABAJO: APROVECHAMIENTO DE MATERIALES EN LA PLATAFORMA DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS.

Prof.	ø mm	NAL N	SPT N	TP	RECUP. %	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RETIR	#200 % PASA
0							TIERRA DE LABOR (ARENA MEDIA-GRUESA BASTANTE ARCILLOSA, COLOR MARRON)							
							ARENA MEDIA-GRUESA BASTANTE ARCILLOSA, COLOR MARRON							
1							ARENA GRUESA-MEDIA BASTANTE-ALGO LIMO-ARCILLOSA CON ALGUN NIVEL ARENO-ARCILLOSO, COLOR MARRON ANARANJADO							
2			50				ARENA GRUESA ALGO/BASTANTE ARCILLOSA, COLOR VERDOSO	SW-SM	–	–	NL	NP	13	9
3														
4							ARENA GRUESA MICACEA ALGO ARCILLOSA, COLOR MARRON ANARANJADO							
5							ARENA GRUESA CON ALGUNA GRAVA SUBREDONDEADA DE CUARCITA CON INDICIOS/ ALGO DE MATRIZ LIMOSA, COLOR CLARO							
6			65				ARENA MEDIA-GRUESA ALGO ARCILLOSA, COLOR MARRON ANARANJADO	SW-SM	–	–	NL	NP	1	8
7							ARCILLA ARENOSA (FINA) MICACEA, COLOR MARRON							
8														
9							ARENA GRUESA A MUY GRUESA BASTANTE/ ALGO ARCILLOSA CON NIVELES DE MICROCONGLOMERADO, COLOR MARRON ANARANJADO							
10							ARENA MUY GRUESA ALGO LIMOSA CON NIVELES DE MICROCONGLOMERADO, COLOR VERDOSO							
							ARENA MEDIA-GRUESA MICACEA ALGO/ BASTANTE LIMOSA, CON NIVELES DE ARCILLA ARENOSA (FINA) MICACEA, ALGO DE CONGLOMERADO POLIMICTICO Y NIVELES DE ARENAS LIMPIAS A MUY LIMPIAS Y HOMOMETRICAS, COLOR ANARANJADO A VERDOSO	PLATAFORMA						
11														
12														

Sondeo realizado con maquinaria acreditada por la Consejería de Política Territorial de la Comunidad de Madrid en el área ST según Real Decreto 1230/1989, con número de Registro 03105T91

EUROCONSULT GEOTECNIA SOCIEDAD ANONIMA

COORDENADAS		SONDEO NUMERO	FECHA
X =	14085	S-39	9-05-96
Y =	7595		
Z =	629.39		

EMPLAZAMIENTO: AEROPUERTO DE BARAJAS (MADRID) — NIVEL DE AGUA 7.20 — HOJA 2 DE 3

TRABAJO: APROVECHAMIENTO DE MATERIALES EN LA PLATAFORMA DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS.

Prof.	ø mm	NAL N	SPT N	TP	RECUP. %	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RETIR	#200 % PASA
12							ARENA MEDIA-GRUESA MICACEA ALGO/ BASTANTE LIMOSA, CON NIVELES DE ARCILLA ARENOSA (FINA) MICACEA, ALGO DE CONGLOMERADO POLIMICTICO Y NIVELES DE ARENAS LIMPIAS A MUY LIMPIAS Y HOMOMETRICAS, COLOR ANARANJADO A VERDOSO							
			68					SC	–	–	31	11	1	23
13				TP										
14							ARENA FINA MICACEA ARCILLO-LIMOSA, COLOR ANARANJADO A VERDOSO → de 14.45 a 14.70 m NIVELES ARENOSOS ALGO/BASTANTE ARCILLOSOS							
15							→ de 15.50 a 15.95 m NIVELES ARENOSOS ALGO/BASTANTE ARCILLOSOS							
16														
				TP			ARCILLA ARENOSA/BASTANTE ARENOSA, COLOR MARRON ANARANJADO, CON NIVELES DE ARENAS FINAS ARCILLOSAS MARRONES	CL	1.88	12.3	33	13	0	55
17														
			R											
18														
19														
							ARENA ARCILLOSA, PASANDO RAPIDAMENTE A ARENAS GRUESAS Y MICROCONGLOMERADOS CON ALGO/INDICIOS DE ARCILLA, COLOR ANARANJADO → A PARTIR DE 20.00 m MATRIZ MAS LIMOSA							
20														
							ARCILLA, EN PROFUNDIDAD ARENA MUY FINA LIMOSA, COLOR MARRON							
21				TP			LIMO MICACEO, COLOR MARRON VERDOSO	MH	1.46	28.5	65	26	0	97
22							→ A PARTIR DE 21.75 m NIVELES SILICIFICADOS Y SEPIOLITAS							
							ARCILLA CON NIVELES CENTIMETRICOS DE SEPIOLITA, COLOR MARRON							
23														
24			R											

Sondeo realizado con maquinaria acreditada por la Consejería de Política Territorial de la Comunidad de Madrid en el área ST según Real Decreto 1230/1989, con número de Registro 03105T91

EUROCONSULT GEOTECNIA SOCIEDAD ANONIMA	COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
	X = 14085	S-39	9-05-96
	Y = 7595		
	Z = 629.39		

EMPLAZAMIENTO: AEROPUERTO DE BARAJAS (MADRID) | NIVEL DE AGUA 7.20 | HOJA 3 DE 3

TRABAJO: APROVECHAMIENTO DE MATERIALES EN LA PLATAFORMA DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS. | ENSAYOS DE LABORATORIO

Prof.	Ø mm	NAL N	SPT N	TP	RECUP. %	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RETIN	#200 % PASA
24							ARCILLA ALGO ARENOSA, EN PROFUNDIDAD MICROCONGLOMERADO							
25				TP			ARENA GRUESA CON ALGO-BASTANTE ARCILLA Y/O LIMOS, COLOR MARRON ANARANJADO							
26														
			R											
27							FIN DEL SONDEO A 26.85 m.							
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														

Sondeo realizado con maquinaria acreditada por la Consejería de Política Territorial de la Comunidad de Madrid en el area ST segun Real Decreto 1230/1989, con numero de Registro 03105191

EUROCONSULT GEOTECNIA
SOCIEDAD ANONIMA
AVDA. MONTES DE OCA, S/N-28700 S. S. REYES (MADRID)
APARTADO DE CORREOS 99

LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID, EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, EL DIA 17/06/96 CON EL NUMERO DE REGISTRO 030105796 Y PUBLICADO EN EL B.O.E. EL DIA 18/06/96

COORDENADAS		SONDEO NUMERO	FECHA
X =	450092	S-42	8-07-98 9-07-98
Y =	4481409		
Z =	618.80		

CLIENTE: INECO
DIRECCION: C/. DOCTOR ESQUERDO, 138 (MADRID)

NIVEL DE AGUA: 4.0 | HOJA 1 DE 2

OBRA: EJE NORTE-SUR DE ACCESOS AL AEROPUERTO DE MADRID-BARAJAS (EG-0981)
SITUACION: ESTRUCTURA E.0

Prof.	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	TOMA DE MUESTRAS SPT	PG	PF	TP	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RTDO	#200 % PASA
0		RELLENOS ANTROPICOS Y TIERRA VEGETAL (ARCILLAS ARENOSAS CON LADRILLOS Y MATERIA ORGANICA MARRON OSCURO)											
1		ARENAS FINAS MICACEAS ARCILLOSAS MARRONES		1.30 5 9 10 13									
			1.90 9 10 16	1.90			SC	–	–	–	–	9	25
2		A PARTIR DE 2.30 m GRAVILLAS SILICEAS SUBREDONDEADAS											
		ARENAS MEDIAS-FINAS CON BASTANTE GRUESA ARCILLOSAS MARRONES	2.35										
3		ARENAS FINAS MICACEAS O LIMOS ARCILLOSOS MARRONES CON CARBONATOS											
						3.35							
		ARCILLAS LIMOSAS VERDOSAS ASPECTO JABONOSO					CH	1.53	26	60	30	–	96
						3.70							
4		ARENAS FINAS CON ALGO A INDICIOS DE ARCILLA VERDE											
5			5.10 9 14 22				SC	–	–	–	–	–	36
			5.55										
6		ARCILLAS LIMOSAS VERDOSAS ASPECTO JABONOSO											
		ARENAS FINAS CON ALGO DE MEDIA E INDICIOS DE GRUESA CON BASTANTE ARCILLA VERDOSO CLARO				6.55							
7						6.95							
8		de 7.80 a 8.10 m NIVEL MAS ARCILLOSO Y CON GRANULOMETRIA DE LAS ARENAS MAS FINA	8.10 14 23 33										
			8.55										
9													
10		de 9.70 a 10.70 m NIVEL MAS ARCILLOSO Y CON GRANULOMETRIA DE LAS ARENAS MAS FINA				10.05							
						10.50							
11													

NORMAS PARA LOS ENSAYOS: PARED FINA (PF): ASTM-01587-83 PARED GRUESA (PG): ASTM-03550-84 SPT: UNE-103800 TESTIGO PARAFINADO (TP): ASTM-02113-83

RESPONSABLE DEL AREA:
FECHA Y FIRMA: 10-07-98

MAQUINA: ANDALUCIA 600 SOBRE CAMION IVECO

DIRECTOR DEL LABORATORIO:
FECHA Y FIRMA: 10-07-98

OBSERVACIONES:

-El informe de ensayo solo afecta a los objetos sometidos al ensayo.
-El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

EUROCONSULT GEOTECNIA
SOCIEDAD ANONIMA
AVDA. MONTES DE OCA, S/N-28700 S. S. REYES (MADRID)
APARTADO DE CORREOS 99

LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID, EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, EL DIA 17/06/96 CON EL NUMERO DE REGISTRO 030105796 Y PUBLICADO EN EL B.O.E. EL DIA 18/06/96

COORDENADAS		SONDEO NUMERO	FECHA
X =	450092	S-42	8-07-98 9-07-98
Y =	4481409		
Z =	618.80		

CLIENTE: INECO
DIRECCION: C/. DOCTOR ESQUERDO, 138 (MADRID)

NIVEL DE AGUA: 4.0 | HOJA 2 DE 2

OBRA: EJE NORTE-SUR DE ACCESOS AL AEROPUERTO DE MADRID-BARAJAS (EG-0981)
SITUACION: ESTRUCTURA E.0

Prof.	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	TOMA DE MUESTRAS SPT	PG	PF	TP	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RTDO	#200 % PASA
11		ARENAS FINAS CON ALGO DE MEDIA E INDICIOS DE GRUESA CON BASTANTE ARCILLA VERDOSO CLARO	11.10 30 50/R 11.40										
12													
13		ARENAS FINAS MICACEAS CON BASTANTE ARCILLA A ARCILLOSAS MARRON VERDOSO											
			13.70 14 22 27										
14			14.15										
15		ARENAS FINAS-MEDIAS CON INDICIOS-ALGO DE ARCILLA MARRON											
16						15.95 16.20							
			16.55 14 31 50										
17			17.00										
18		ARENAS FINAS MICACEAS CON ALGO DE MEDIA CON BASTANTE ARCILLA A ARCILLOSA MARRON-VERDOSO											
		ARENAS MEDIAS-FINAS CON ALGO DE GRUESA CON INDICIOS-ALGO DE ARCILLA MARRON											
19			19.50 17 23 39										
20		FIN DEL SONDEO A 19.95 m.	19.95										
21													
22													

NORMAS PARA LOS ENSAYOS: PARED FINA (PF): ASTM-01587-83 PARED GRUESA (PG): ASTM-03550-84 SPT: UNE-103800 TESTIGO PARAFINADO (TP): ASTM-02113-83

RESPONSABLE DEL AREA:
FECHA Y FIRMA: 13-07-98

MAQUINA: ANDALUCIA 600 SOBRE CAMION IVECO

DIRECTOR DEL LABORATORIO:
FECHA Y FIRMA: 13-07-98

OBSERVACIONES:

-El informe de ensayo solo afecta a los objetos sometidos al ensayo.
-El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

EUROCONSULT GEOTECNIA SOCIEDAD ANONIMA

COORDENADAS		SONDEO NUMERO	FECHA
X =	14342	S-42 B	14-05-96
Y =	7615		
Z =	633.68		

EMPLAZAMIENTO: AEROPUERTO DE BARAJAS (MADRID) — NIVEL DE AGUA: 1.95 — HOJA 1 DE 3

TRABAJO: APROVECHAMIENTO DE MATERIALES EN LA PLATAFORMA DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS.

Prof.	Ø mm	INAL N	SPT N	TP	RECUP. %	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RETIR	#200 % PASA
0							TIERRA DE LABOR (ARENAS HETEROMETRICAS ARCILLOSAS, COLOR MARRON ROJIZO)	PLATAFORMA						
1							ARENAS HETEROMETRICAS CON BASTANTE ARCILLA, COLOR MARRON ROJIZO							
							ARENAS MEDIAS-FINAS CON BASTANTE ARCILLA, COLOR MARRON							
2			60				ARENAS HETEROMETRICAS CON INDICIOS A ALGO DE ARCILLA, COLOR MARRON CLARO CON ALGUN NIVEL MARRON ROJIZO							
3														
4														
5				TP			ARENAS MEDIAS A FINAS CON VARIABLE CONTENIDO EN MATRIZ (INDICIOS-BASTANTE) LIMOSA, COLOR MARRON Y MARRON VERDOSO							
6														
7														
8			82					SP	-	-	NL	NP	2	3
9														
							ARENAS MEDIAS-FINAS CON INDICIOS A ALGO DE ARCILLA, COLOR MARRON CLARO							
10														
11														
12														

Sondeo realizado con maquinaria acreditada por la Consejeria de Politica Territorial de la Comunidad de Madrid en el area ST segun Real Decreto 1230/1989, con numero de Registro 03105T91

EUROCONSULT GEOTECNIA SOCIEDAD ANONIMA

COORDENADAS		SONDEO NUMERO	FECHA
X =	14342	S-42 B	14-05-96
Y =	7615		
Z =	633.68		

EMPLAZAMIENTO: AEROPUERTO DE BARAJAS (MADRID) — NIVEL DE AGUA: 1.95 — HOJA 2 DE 3

TRABAJO: APROVECHAMIENTO DE MATERIALES EN LA PLATAFORMA DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS.

Prof.	Ø mm	INAL N	SPT N	TP	RECUP. %	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RETIR	#200 % PASA
12							ARENAS MEDIAS-FINAS CON INDICIOS A ALGO DE ARCILLA, COLOR MARRON CLARO							
13														
14			64				A PARTIR DE 14.30 m ARENAS FINAS ARCILLOSAS, COLOR MARRON CLARO Y VERDOSO — PLATAFORMA	SC	-	-	37	15	0	48
15														
16				TP			ARENAS FINAS ARCILLOSAS Y ARCILLAS ARENOSAS CON ALGUN NIVEL DECIMETRICO DONDE PUEDEN PREDOMINAR LAS ARCILLAS, COLOR MARRON	CL	-	-	31	13	0	52
17														
18														
19														
20			R				ARCILLAS LIMOSAS CON SEPIOLITA, COLOR MARRON							
21				TP			de 21.00 a 22.00 m SEPIOLITA	MH	1.58	28.5	65	24	1	89
22														
23														
24														

Sondeo realizado con maquinaria acreditada por la Consejeria de Politica Territorial de la Comunidad de Madrid en el area ST segun Real Decreto 1230/1989, con numero de Registro 03105T91

EUROCONSULT GEOTECNIA
SOCIEDAD ANONIMA

COORDENADAS		SONDEO NUMERO	FECHA
X =	14342	S-42B	14-05-96
Y =	7615		
Z =	633.68		

EMPLAZAMIENTO: AEROPUERTO DE BARAJAS (MADRID) — NIVEL DE AGUA 1.95 — HOJA 3 DE 3

TRABAJO: APROVECHAMIENTO DE MATERIALES EN LA PLATAFORMA DEL AEROPUERTO MADRID-BARAJAS. — ENSAYOS DE LABORATORIO

Prof.	ø mm	INAL N	SPT N	TP	RECUP. %	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	USCS	γd g/cm3	W %	W_L	Ip	#4 % RETIDO	#200 % PASA
24							ARCILLAS LIMOSAS CON SEPIOLITA, COLOR MARRON							
25							de 25.00 a 25.80 m NIVEL DE ARENA FINA CON ALGO DE ARCILLA, COLOR MARRON							
26														
27			R											
28				TP			ARENAS FINAS ARCILLOSAS, COLOR MARRON Y VERDOSO	CL	1.85	15.8	43	21	0	51
29														
30			R											
31							FIN DEL SONDEO A 30.30 m.							
32														
33														
34														
35														
36														

Sondeo realizado con maquinaria acreditada por la Consejería de Política Territorial de la Comunidad de Madrid en el área ST según Real Decreto 1230/1989, con número de Registro 0310ST91

EUROCONSULT GEOTECNIA
SOCIEDAD ANONIMA
AVDA. MONTES DE OCA, S/N-28700 S. S. REYES (MADRID)
APARTADO DE CORREOS 99

LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID, EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, EL DIA 17/06/96 CON EL NUMERO DE REGISTRO 030105796 Y PUBLICADO EN EL B.O.E. EL DIA 15/05/96

COORDENADAS		SONDEO NUMERO	FECHA
X =	450133	S-43	8-07-98 9-07-98
Y =	4481381		
Z =	619.15		

CLIENTE: INECO
DIRECCION: C/. DOCTOR ESQUERDO, 138 (MADRID)

NIVEL DE AGUA: 3.10 | HOJA 1 DE 2

OBRA: EJE NORTE-SUR DE ACCESOS AL AEROPUERTO DE MADRID-BARAJAS (EG-0981)
SITUACION: ESTRUCTURA E.0

Prof.	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	TOMA DE MUESTRAS SPT	PG	PF	TP	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	WL	IP	#4 % RETIENE	#200 % PASA
0		TIERRA DE LABOR (ARENAS FINAS ARCILLOSAS MARRON OSCURO CON RAICILLAS)											
1		ARENAS MEDIAS-FINAS CON BASTANTE GRUESA A HETEROMETRICAS CON INDICIOS-ALGO DE ARCILLA MARRON CLARO	1.60 11 14 13 2.05	1.00 7 9 12 20 1.60			SC	-	-	-	-	3	19
2													
3		ARENAS FINAS MICACEAS O LIMOS ARCILLOSOS CON NIVELES DECIMETRICOS EN LOS QUE PUEDEN PREDOMINAR LAS ARCILLAS, COLOR MARRON											
4			4.43 15 22 36 4.88	4.00 18 30 50/R 4.43			SC	-	-	30	9	-	36
5													
6							CL CH	1.80	17	50	23	-	89
7			7.00 11 20 34 7.45										
8		ARCILLAS LIMOSAS VERDES DE ASPECTO JABONOSO											
9		ARENAS FINAS CON BASTANTE ARCILLA A ARCILLOSAS VERDOSAS											
10			10.00 17 32 46 10.45										
11													

RESPONSABLE DEL AREA:
FECHA Y FIRMA: 13-07-98

MAQUINA: CIBELES C-60 SOBRE CAMION MERCEDES

DIRECTOR DEL LABORATORIO:
FECHA Y FIRMA: 13-07-98

OBSERVACIONES:

NOTAS PARA LOS ENSAYOS: PARED FINA (PF): ASTM-D1587-83
PARED GRUESA (PG): ASTM-D3550-84
SPT: UNE-103800
TESTIGO PARAFINADO (TP): ASTM-D2113-83

-El informe de ensayo solo afecta a los objetos sometidos al ensayo.
-El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

EUROCONSULT GEOTECNIA
SOCIEDAD ANONIMA
AVDA. MONTES DE OCA, S/N-28700 S. S. REYES (MADRID)
APARTADO DE CORREOS 99

LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID, EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, EL DIA 17/06/96 CON EL NUMERO DE REGISTRO 030105796 Y PUBLICADO EN EL B.O.E. EL DIA 15/05/96

COORDENADAS		SONDEO NUMERO	FECHA
X =	450133	S-43	8-07-98 9-07-98
Y =	4481381		
Z =	619.15		

CLIENTE: INECO
DIRECCION: C/. DOCTOR ESQUERDO, 138 (MADRID)

NIVEL DE AGUA: 3.10 | HOJA 2 DE 2

OBRA: EJE NORTE-SUR DE ACCESOS AL AEROPUERTO DE MADRID-BARAJAS (EG-0981)
SITUACION: ESTRUCTURA E.0

Prof.	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	TOMA DE MUESTRAS SPT	PG	PF	TP	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	WL	IP	#4 % RETIENE	#200 % PASA
11		ARENAS FINAS CON BASTANTE ARCILLA A ARCILLOSAS VERDOSAS				11.90 12.20							
12		ARENAS FINAS-MEDIAS CON BASTANTE ARCILLA MARRON VERDOSO	12.70 20 50/R 12.98			13.30 13.60							
13													
14													
15		ARCILLOSAS	15.50 33 50/R 15.75										
16		ARENAS FINAS-MEDIAS CON ALGO DE GRUESA CON INDICIOS A ALGO DE ARCILLA MARRON Y MARRON VERDOSO											
17			17.55 40 50/R 17.75			18.10 18.40							
18		ARENAS FINAS CON ALGO A BASTANTE MEDIAS CON BASTANTE ARCILLA A ARCILLOSAS MARRON VERDOSO											
19		ARENAS MEDIAS-FINAS A HETEROMETRICAS CON INDICIOS DE ARCILLA MARRON CLARO											
20		ARENAS FINAS MICACEAS ARCILLOSAS MARRONES	20.25 24 30 50/R 20.65										
21		ARENAS MEDIAS-FINAS A HETEROMETRICAS CON INDICIOS DE ARCILLA MARRON CLARO											
22		FIN DEL SONDEO A 20.65 m.											

RESPONSABLE DEL AREA:
FECHA Y FIRMA: 13-07-98

MAQUINA: CIBELES C-60 SOBRE CAMION MERCEDES

DIRECTOR DEL LABORATORIO:
FECHA Y FIRMA: 13-07-98

OBSERVACIONES:

NORMAS PARA LOS ENSAYOS: PARED FINA (PF): ASTM-D1587-83
PARED GRUESA (PG): ASTM-D3550-84
SPT: UNE-103800
TESTIGO PARAFINADO (TP): ASTM-D2113-83

-El informe de ensayo solo afecta a los objetos sometidos al ensayo.
-El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

EUROCONSULT GEOTECNIA
SOCIEDAD ANONIMA
AVDA. MONTES DE OCA, S/N-28700 S. S. REYES (MADRID)
APARTADO DE CORREOS 99
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID, EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, EL DIA 17/06/96 CON EL NUMERO DE REGISTRO 03010S196 Y PUBLICADO EN EL B.O.M. EL DIA 18/06/96

COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
X = 449884	S-62	19-07-99
Y = 4482477		20-07-99
Z = 619.56		

CLIENTE: INECO
DIRECCION: C/ DOCTOR ESQUERDO, 138 (MADRID)

NIVEL DE AGUA 4.90 — HOJA 1 DE 2

OBRA: CAMPAÑA GEOTECNICA III (EG-1095)
SITUACION: AEROPUERTO DE MADRID-BARAJAS

Prof.	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	TOMA DE MUESTRAS SPT	PG	PF	TP	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	W_L	IP	#4 % RTDE	#200 % PASA
0		RELLENO ANTROPICO. ARENAS MEDIAS-FINAS CON BASTANTE ARCILLA MARRON	1.0										
1			8 7 8				–	–	–	–	–	–	14
			1.45										
2													
3		TIERRA VEGETAL. ARENAS FINAS-MEDIAS CON BASTANTE ARCILLA MARRON HEGRUZCO.(ALUVIAL RECIENTE)											
		ARENAS MEDIAS-FINAS ARCILLOSAS MARRON ROJIZAS. (ALUVIAL RECIENTE)	4.90										
4			8 15 27				–	–	–	–	–	–	50
			5.35										
5		—A 4.90 m NIVEL DE AGUA											
6		ARENAS MEDIAS-FINAS CON ALGO A BASTANTE GRUESA Y ALGO-INDICIOS DE ARCILLA MARRON CLARO Y VERDOSO											
7													
		ARCILLAS O LIMOS ARENOSOS											
8		ARENAS FINAS-MEDIAS CON ALGO DE ARCILLA MARRON											
9			9.20 23 39 50/R										
			9.60										
10													
		ARENAS FINAS O LIMOS ARCILLOSOS MARRONES Y VERDOSOS											
11													

RESPONSABLE DEL AREA:
FECHA Y FIRMA: 03-08-99

MAQUINA: CIBELES C-60 SOBRE CAMION MERCEDES

DIRECTOR DEL LABORATORIO:
FECHA Y FIRMA: 03-08-99

OBSERVACIONES:

NORMAS PARA LOS ENSAYOS. PARED FINA (PF): ASTM-D1587-83 PARED GRUESA (PG): ASTM-D3550-84 SPT: UNE-103800 TESTIGO PARAFINADO (TP): ASTM-D2113-83

—El informe de ensayo solo afecta a los objetos sometidos al ensayo.
—El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

EUROCONSULT GEOTECNIA
SOCIEDAD ANONIMA
AVDA. MONTES DE OCA, S/N-28700 S. S. REYES (MADRID)
APARTADO DE CORREOS 99
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID, EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, EL DIA 17/06/96 CON EL NUMERO DE REGISTRO 03010S196 Y PUBLICADO EN EL B.O.M. EL DIA 18/06/96

COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
X = 449887	S-62	19-07-99
Y = 4482477		
Z = 619.56		

CLIENTE: INECO
DIRECCION: C/ DOCTOR ESQUERDO, 138 (MADRID)

NIVEL DE AGUA 4.90 — HOJA 2 DE 2

OBRA: CAMPAÑA GEOTECNICA III (EG-1095)
SITUACION: AEROPUERTO DE MADRID-BARAJAS

Prof.	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	TOMA DE MUESTRAS SPT	PG	PF	TP	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	W_L	IP	#4 % RTDE	#200 % PASA
11		ARENAS FINAS O LIMOS ARCILLOSOS MARRONES Y VERDOSOS											
		ARENAS FINAS-MEDIAS CON ALGO DE ARCILLA MARRON	11.90 31 45 50/R										
12		ARENAS FINAS MICACEAS CON BASTANTE ARCILLA MARRON	12.30										
						12.70	–	1.86	14.0	–	–	–	39
13						13.10							
14		ARENAS FINAS-MEDIAS CON ALGO DE ARCILLA MARRON											
15			15.0 42 50/R										
			15.25										
16						16.35	–	1.83	18.3	–	–	–	45
		ARCILLAS O LIMOS ALGO ARENOSAS, MARRÓN CON TONO VERDOSO				16.65							
17			17.25 44 50/R										
			17.50			17.80	–	1.76	17.0	–	–	–	46
		ARENAS CON BASTANTE ARCILLA MARRON				18.20							
18													
19													
20			20.25 35 50/R										
		FIN DEL SONDEO A 20.53 m	20.53										
21													
22													

RESPONSABLE DEL AREA:
FECHA Y FIRMA: 03-08-99

MAQUINA: CIBELES C-60 SOBRE CAMION MERCEDES

DIRECTOR DEL LABORATORIO:
FECHA Y FIRMA: 03-08-99

OBSERVACIONES:

NORMAS PARA LOS ENSAYOS. PARED FINA (PF): ASTM-D1587-83 PARED GRUESA (PG): ASTM-D3550-84 SPT: UNE-103800 TESTIGO PARAFINADO (TP): ASTM-D2113-83

—El informe de ensayo solo afecta a los objetos sometidos al ensayo.
—El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

EUROCONSULT GEOTECNIA
SOCIEDAD ANONIMA
AVDA. MONTES DE OCA, S/N-28700 S. S. REYES (MADRID)
APARTADO DE CORREOS 99
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID, EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, EL DIA 17/06/94 CON EL NUMERO DE REGISTRO 0501GSTOS Y PUBLICADO EN EL B.O.E. EL DIA 16/08/94

COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
X = 449826	S-65	20-07-99
Y = 4482540		21-07-99
Z = 619.80		

CLIENTE: INECO
DIRECCION: C/ DOCTOR ESQUERDO, 138 (MADRID)

NIVEL DE AGUA: 5.10 — HOJA 1 DE 2

OBRA: CAMPAÑA GEOTECNICA III (EG-1095)
SITUACION: AEROPUERTO DE MADRID-BARAJAS

Prof.	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	TOMA DE MUESTRAS SPT	PG	PF	TP	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RTDE	#200 % PASA
0		RELLENOS ANTROPICOS. ARENAS ARCILLOSAS Y GRAVAS COLOR MARRON VERDOSO CON GRAVILLAS Y GRAVAS SILICEAS											
1			1.25										
		ALUVIAL.- ARENAS MEDIAS-FINAS CON ALGO DE GRUESA Y ALGO INDICIOS DE ARCILLA MARRON.	13 16 35 1.70										
2													
		ARENAS FINAS CON ALGO DE MEDIA Y ALGO A BASTANTE ARCILLA MARRON											
3		ARENAS MEDIAS-FINAS CON ALGO DE GRUESA Y ALGO INDICIOS DE ARCILLA MARRON CLARO AL FONDO TONO VERDOSO											
4			4.15										
			16 32 46 4.60				-	-	-	-	-	-	15
5		A 5.10 m NIVEL DE AGUA											
6													
7			7.50										
			20 30 50/R 7.90										
8													
		ARENAS FINAS CON ALGO DE MEDIA Y ALGO A BASTANTE ARCILLA MARRON VERDOSO											
9													
10													
11		ARENAS MEDIAS-FINAS CON ALGO DE GRUESA Y ALGO INDICIOS DE ARCILLA MARRON CLARO											

NORMAS PARA LOS ENSAYOS. PARED FINA (PF): ASTM-D1587-83
PARED GRUESA (PG): ASTM-D3550-84
SPT: UNE-103800
TESTIGO PARAFINADO (TP): ASTM-D2113-83

RESPONSABLE DEL AREA:
FECHA Y FIRMA: 03-08-99

MAQUINA: CIBELES C-60 SOBRE CAMION RENAULT

DIRECTOR DEL LABORATORIO:
FECHA Y FIRMA: 03-08-99

OBSERVACIONES:

-El informe de ensayo solo afecta a los objetos sometidos al ensayo.
-El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

EUROCONSULT GEOTECNIA
SOCIEDAD ANONIMA
AVDA. MONTES DE OCA, S/N-28700 S. S. REYES (MADRID)
APARTADO DE CORREOS 99
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID, EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, EL DIA 17/06/94 CON EL NUMERO DE REGISTRO 0501GSTOS Y PUBLICADO EN EL B.O.E. EL DIA 16/08/94

COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
X = 449826	S-65	20-07-99
Y = 4482540		21-07-99
Z = 619.80		

CLIENTE: INECO
DIRECCION: C/ DOCTOR ESQUERDO, 138 (MADRID)

NIVEL DE AGUA: 5.10 — HOJA 2 DE 2

OBRA: CAMPAÑA GEOTECNICA III (EG-1095)
SITUACION: AEROPUERTO DE MADRID-BARAJAS

Prof.	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	TOMA DE MUESTRAS SPT	PG	PF	TP	ENSAYOS DE LABORATORIO USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RTDE	#200 % PASA
11		ARENAS MEDIAS-FINAS CON ALGO DE GRUESA Y ALGO-INDICIOS DE ARCILLA MARRON CLARO	21 37 50/R 11.30	10.90									
12		ARENAS FINAS MICACEAS CON BASTANTE ARCILLA A ARCILLOSAS MARRONES				12.35							
		ARENAS FINAS-MEDIAS CON BASTANTE ARCILLA A ARCILLOSAS MARRON				12.65	-	1.98	12.9	-	-	-	55
13													
14			14.75										
15			20 39 50/R 15.15										
		FIN DEL SONDEO A 15.15 m											
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													

NORMAS PARA LOS ENSAYOS. PARED FINA (PF): ASTM-D1587-83
PARED GRUESA (PG): ASTM-D3550-84
SPT: UNE-103800
TESTIGO PARAFINADO (TP): ASTM-D2113-83

RESPONSABLE DEL AREA:
FECHA Y FIRMA: 03-08-99

MAQUINA: CIBELES C-60 SOBRE CAMION RENAULT

DIRECTOR DEL LABORATORIO:
FECHA Y FIRMA: 03-08-99

OBSERVACIONES:6 CAJAS + PVC + TAPA

-El informe de ensayo solo afecta a los objetos sometidos al ensayo.
-El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

EUROCONSULT GEOTECNIA
SOCIEDAD ANONIMA
AVDA. MONTES DE OCA, S/N-28700 S. S. REYES (MADRID)
APARTADO DE CORREOS 99
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID, EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, EL DIA 17/06/96 CON EL NUMERO DE REGISTRO C060105T96 Y PUBLICADO EN EL B.O.E. EL DIA 16/08/96

COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
X = 449826	S-75	15-07-99
Y = 4482667		19-07-99
Z = 619.51		

CLIENTE: INECO
DIRECCION: C/ DOCTOR ESQUERDO, 138 (MADRID)

NIVEL DE AGUA 7.20 | HOJA 1 DE 2

OBRA: CAMPAÑA GEOTECNICA III (EG-1095)
SITUACION: AEROPUERTO DE MADRID-BARAJAS

ENSAYOS DE LABORATORIO

Prof.	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	TOMA DE MUESTRAS SPT	PG	PF	TP	USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RETIDO	#200 % PASA
0		RELLENO ANTRÓPICO. ARENAS MEDIAS-FINAS ARCILLOSAS O CON BASTANTE ARCILLA MARRON											
1			1.40										
			7 7 6										
2			1.85										
3													
4			4.50										
			2 2 2				-	-	-	-	-	-	45
5			4.95										
6													
7		A 7.20 m NIVEL DE AGUA											
			7.80										
8		ARENAS MEDIAS-GRUESAS CON INDICIOS-ALGO DE ARCILLA COLOR MARRON CLARO CON TONO VERDOSO	15 27 46										
			8.25										
9													
10		ARENAS FINAS O LIMOS MICACEOS CON BASTANTE ARCILLA MARRONES											
11													

NORMAS PARA LOS ENSAYOS. PARED FINA (PF): ASTM-D1587-83 PARED GRUESA (PG): ASTM-D3550-84 SPT: UNE-103800 TESTIGO PARAFINADO (TP): ASTM-D2113-83

RESPONSABLE DEL AREA:
FECHA Y FIRMA: 02-08-99

MAQUINA: CIBELES C-60 SOBRE CAMION RENAULT

DIRECTOR DEL LABORATORIO:
FECHA Y FIRMA: 02-08-99

OBSERVACIONES:

-El informe de ensayo solo afecta a los objetos sometidos al ensayo.
-El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

EUROCONSULT GEOTECNIA
SOCIEDAD ANONIMA
AVDA. MONTES DE OCA, S/N-28700 S. S. REYES (MADRID)
APARTADO DE CORREOS 99
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID, EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, EL DIA 17/06/96 CON EL NUMERO DE REGISTRO C060105T96 Y PUBLICADO EN EL B.O.E. EL DIA 16/08/96

COORDENADAS	SONDEO NUMERO	FECHA
X = 449826	S-75	15-07-99
Y = 4482667		19-07-99
Z = 619.51		

CLIENTE: INECO
DIRECCION: C/ DOCTOR ESQUERDO, 138 (MADRID)

NIVEL DE AGUA 7.20 | HOJA 2 DE 2

OBRA: CAMPAÑA GEOTECNICA III (EG-1095)
SITUACION: AEROPUERTO DE MADRID-BARAJAS

ENSAYOS DE LABORATORIO

Prof.	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO	TOMA DE MUESTRAS SPT	PG	PF	TP	USCS	γd g/cm³	W %	W_L	Ip	#4 % RETIDO	#200 % PASA
11		ARENAS FINAS O LIMOS MICACEOS CON BASTANTE ARCILLA MARRON	11.35										
			17 37 50/R										
12			11.70										
						12.20 / 12.50	-	1.81	15.3	-	-	-	38
13		DE 12.00 A 13.10 m EL CONTENIDO DE ARCILLA ES DE ALGO-BASTANTE.											
14		ARCILLAS LIMOSAS MARRONES Y BLANQUECINAS POR ACUMULACION DE CARBONATOS											
			14.45										
			21 33 47										
15		DE 14.90 A 15.70 m ABUNDANTES CARBONATOS	14.90										
						15.40 / 15.70	-	1.99	10.1	-	-	-	-
16		ARENAS FINAS LIMOSAS CON BASTANTE ARCILLA COLOR MARRON											
17			17.40										
			16 45 35										
18		DE 18.0 A 19.25 m EL CONTENIDO EN ARCILLA PASA A ALGO Y EL TAMAÑO DEL GRANO DE LAS ARENAS AUMENTA	17.85										
						18.55 / 18.85							
19		ARCILLAS LIMOSAS MARRONES											
20			20.15										
			19 28 41										
		FIN DEL SONDEO A 20.60 m	20.60										
21													
22													

NORMAS PARA LOS ENSAYOS. PARED FINA (PF): ASTM-D1587-83 PARED GRUESA (PG): ASTM-D3550-84 SPT: UNE-103800 TESTIGO PARAFINADO (TP): ASTM-D2113-83

RESPONSABLE DEL AREA:
FECHA Y FIRMA: 02-08-99

MAQUINA: CIBELES C-60 SOBRE CAMION RENAULT

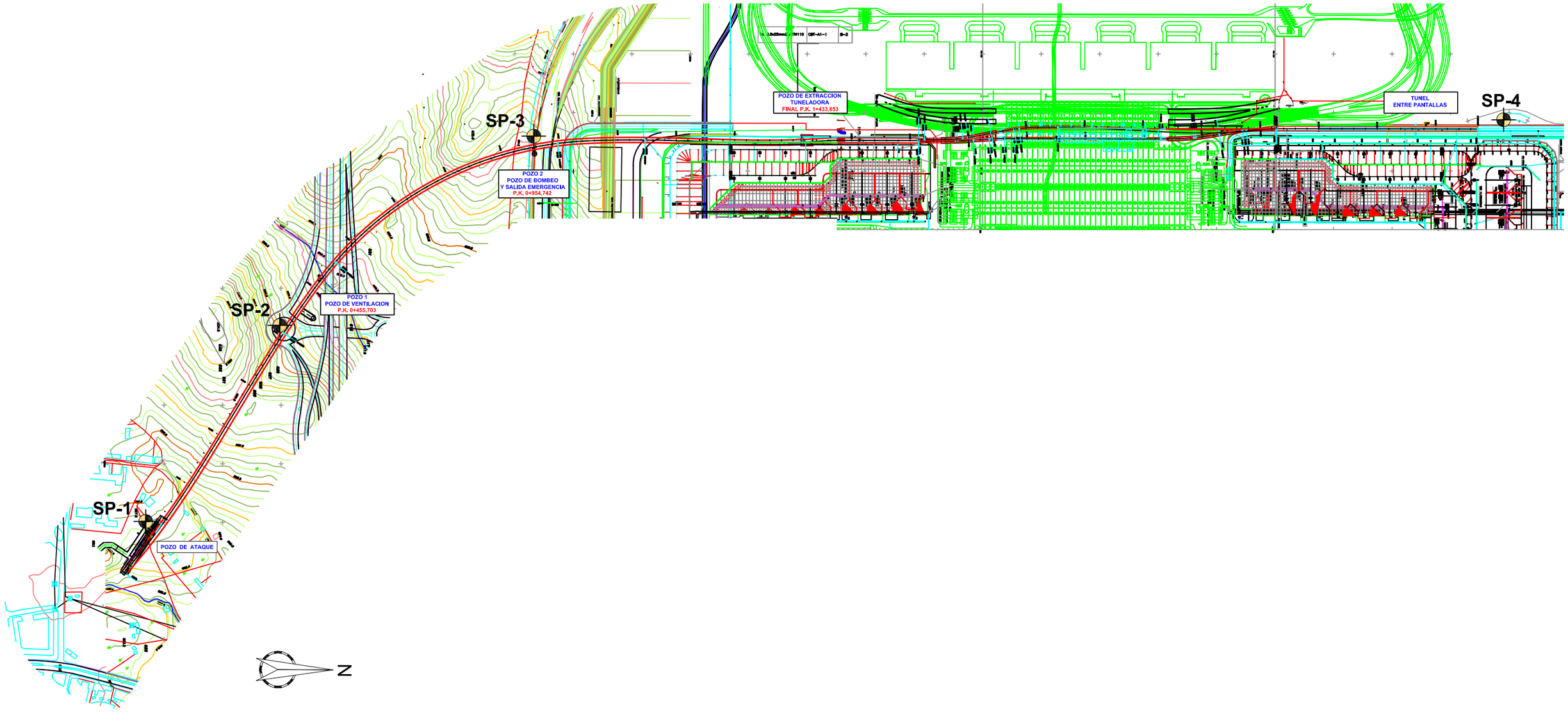
DIRECTOR DEL LABORATORIO:
FECHA Y FIRMA: 02-08-99

OBSERVACIONES:

-El informe de ensayo solo afecta a los objetos sometidos al ensayo.
-El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

APÉNDICE 1.4.2. ACCESO L8 A NUEVAS TERMINALES

PROYECTO COMPLEMENTARIO



Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES
E INFRAESTRUCTURAS

mintra
madrid infraestructuras del transporte

Metro Barajas, Sociedad Concesionaria, S.A.

Vº Bº DIRECTOR DE OBRA
RICARDO VERA GUTIERREZ

LA EMPRESA CONSTRUCTORA:
CONSTRUCCION

Vº Bº EMPRESA CONSTRUCTORA
RICARDO GIL EDO

ESCALAS: S/E
ORIGINAL DINA-1 | GRAFICA

TITULO: PROYECTO COMPLEMENTARIO Nº 3
AL PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL
TRAMO BARAJAS - NUEVAS TERMINALES
DE LA LINEA 8 DEL METRO DE MADRID

FECHA: FEBRERO-2007
CLAVE:

DESIGNACION: SITUACION SONDEOS
PLANTA

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

UNE-EN-ISO-9001

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 101189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-162545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81298595

TRABAJO : 3/6442/001

PETICIONARIO : FCC CONSTRUCCIÓN

OBRA : E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

UNE-EN-ISO-9001

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 101189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-162545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81298595

SONDEOS A ROTACIÓN

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-1

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 05/06/2006 — **Sondista:** Ramón Vidal — **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 05/06/2006 — **Tipo de sonda:** Canarias 240 — **Profundidad (m):** 30,00
Hoja: 1 de 4 — **Entubado:** Si — **Nivel freático (m):**

ϕ (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
101 RW		0,0									100	0,00	Relleno antrópico arenoso-arcilloso con cantos dispersos.
												0,40	
86 RW		1,0											Arenas algo arcillosas de grano medio-grueso. (Arena de miga).
		2,0											
		3,0	1,90	10,01	28,30	12,00	34,00	3,40-4,00 17/23/34/48	3,00-3,40 13 30/R			2,70	
		4,0											Arena bastante arcillosa de color marrón-verdoso. (Arena tosquiza).
		5,0											
		6,0	2,06	17,24	39,80	25,70	48,00	6,45-6,85 23/38/R	6,00-6,45 18 24/R			5,70	Arena arcillosa de color marrón claro. (Tosco arenoso).
												6,45	
		7,0											Arenas bastante arcillosas de grano medio y tonos beiges. Menos arcilloso a techo. (Arena tosquiza). Se presentan húmedas.
		8,0											
		9,0											

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-1

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 05/06/2006 — **Sondista:** Ramón Vidal — **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 05/06/2006 — **Tipo de sonda:** Canarias 240 — **Profundidad (m):** 30,00
Hoja: 2 de 4 — **Entubado:** Si — **Nivel freático (m):**

ϕ (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
86 RW		9,0									100		(Arena tosquiza).
			2,07	32,23	33,20	13,70	68,20	9,65-10,20 21/23/36/R	9,20-9,65 17 38/R			9,40	Arcillas algo arenosas de color marrón claro. Más arenoso a muro. (Tosco).
		10,0											
		11,0											
		12,0	2,10	15,13	31,50	14,40	56,40	12,20-12,75 18/26/38/R	11,90-12,20 TP			12,20	
		13,0										N.F.	Alternancia de arcillas arenosas y arenas arcillosas de grano fino. (Arena tosquiza). Húmedas. Nivel de agua aproximadamente a 13,00 metros.
		14,0										13,80	Arcillas arenosa de color marrón claro. (Tosco arenoso).
		15,0	2,23	10,62	31,60	18,50	32,90	15,20-15,80 25/27/37/R	15,00-15,20 TP			14,60	Arenas arcillosas de grano medio-grueso de color marrón claro. (Arena tosquiza).
		16,0											
		17,0										17,40	
		18,0											Arenas arcillosas de grano muy fino con intercalaciones centimétricas de arcillas arenosas. (Tosco arenoso).

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). GTC "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) GTL "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) VSG "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) EAP "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) EAS "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) AFC "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) AFH "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) ACC "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) APC "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) APH "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) AMC "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-1

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 05/06/2006 **Sondista:** Ramón Vidal **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 05/06/2006 **Tipo de sonda:** Canarias 240 **Profundidad (m):** 30,00
Hoja: 3 de 4 **Entubado:** Sí **Nivel freático (m):**

ϕ (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
101 RW		18,0									100		
			2,09	20,02	30,00	7,60	51,00	18,80-19,00 / 19,00-19,40 / 26/37/R	TP				Arenas arcillosas de grano muy fino con intercalaciones centimétricas de arcillas arenosas. (Tosco arenoso).
		19,0										19,80	
		20,0											Arcillas algo arenosas de color marrón. (Tosco).
		21,0										21,00	
		22,0	2,02	20,18	56,50	40,30	98,50	22,10-22,30 / 22,30-22,90 / 24/31/35/R	TP				Arcillas de tacto jabonoso de color marrón claro con algunas pátinas negras dispersas. (Tosco arcilloso).
		23,0										23,70	
		24,0	2,09	16,27	45,10	31,80	63,00	24,70-25,00	TP				
		25,0						25,00-25,15	R				Alternancia de arenas arcillosas de grano medio y arcillas de color marrrón. A partir de 26,00 m presentan pátinas de óxidos dispersas. Menos arcilloso a muro. (Tosco arenoso/Arena tosquiza). Nivel de agua aproximadamente a 26,00 m
												N.F.	
		26,0											
		27,0											

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-1

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 05/06/2006 **Sondista:** Ramón Vidal **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 05/06/2006 **Tipo de sonda:** Canarias 240 **Profundidad (m):** 30,00
Hoja: 4 de 4 **Entubado:** Sí **Nivel freático (m):**

ϕ (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
86 RW		27,0									100		
		28,0	2,25	10,36	30,80	15,20	25,60	28,30-28,50 / 28,50-28,80 / 28/R	TP				Alternancia de arenas arcillosas de grano medio y arcillas de color marrrón. A partir de 26,00 m presentan pátinas de óxidos dispersas. Menos arcilloso a muro. (Tosco arenoso/Arena tosquiza). Nivel de agua aproximadamente a 26,00 m
		29,0											
		30,0										30,00	FIN DE SONDEO
		31,0											
		32,0											
		33,0											
		34,0											
		35,0											
		36,0											

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-2

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 06/06/2006 **Sondista:** Ramón Vidal **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 06/06/2006 **Tipo de sonda:** Canarias 240 **Profundidad (m):** 30,00
Hoja: 1 de 4 **Entubado:** No **Nivel freático (m):**

ø (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Recupar. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
101 RW		0,0								25	0,00	Relleno antrópico arenoso-arcilloso con cantos dispersos.
		1,0										
		2,0										
86 RW		3,0								100	2,30	Arcillas algo arenosas de color marrón claro (Tosco).
			1,83	15,08	37,10	22,80	67,10		3,50-3,90 21			
		4,0						3,90-4,35 20/31/R	34/R		4,35	
		5,0										Arenas arcillosas de grano fino, color marrón claro (Arena tosquiza).
		6,0										
			1,91	8,66	33,00	17,40	9,20		6,30-6,55		6,30	
								6,55-7,05 24/26/38/R	31/R			
		7,0									N.F.	Arenas algo arcillosas de grano medio-grueso, beiges, sueltas y húmedas a muro. (Arena de miga). Nivel de agua aproximadamente a 7,30 m.
		8,0									7,70	Arcillas arenosas de color marrón claro. (Tosco).
			2,15	17,37	40,90	25,10	82,40		8,85-9,15 TP			
		9,0									9,15	

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-2

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 06/06/2006 **Sondista:** Ramón Vidal **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 06/06/2006 **Tipo de sonda:** Canarias 240 **Profundidad (m):** 30,00
Hoja: 2 de 4 **Entubado:** No **Nivel freático (m):**

ø (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Recupar. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
86 RW		9,0								100	9,15	Arenas bastante arcillosas de grano fino, color marrón claro. (Arena tosquiza).
								9,50-9,80 24/R				
		10,0									10,40	
		11,0										
		12,0										Arcillas de color marrón claro. Presentan pátinas oscuras de tamaños centimétricos dispersas. (Tosco).
			2,06	19,84	44,80	27,00	77,20		12,50-12,95 18			
		13,0						12,95-13,55 17/21/27/36	31/R			
		14,0										
		15,0									15,00	Arenas arcillosas de grano medio-fino y de color beige-verdosas. (Tosco arenoso).
		16,0										
			2,14	10,75	31,80	15,80	43,10		16,50-16,70 TP			
		17,0						16,70-17,30 17/19/23/31				
											17,60	Arcilla limo-arenosa (Tosco).
		18,0										

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-2

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 06/06/2006 — **Sondista:** Ramón Vidal — **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 06/06/2006 — **Tipo de sonda:** Canarias 240 — **Profundidad (m):** 30,00
Hoja: 3 de 4 — **Entubado:** No — **Nivel freático (m):**

φ (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
101 RW		_18,0									100		
		_19,0											Arcilla limo-arenosa (Tosco).
		_20,0	2,18	15,03	41,30	26,40	73,40	20,20-20,30 R	19,95-20,20 TP				
												_20,70 N.F.	
		_21,0											Arena arcillosa de color marrón claro (Arena tosquiza). Nivel de agua aproximadamente a 21,00 m.
												_21,60	
		_22,0											Arena algo arcillosa de grano medio-grueso, húmeda, beige (Arena de miga).
												_22,60	
		_23,0	2,21	11,59	35,30	21,50	30,40	23,55-23,85 31/R	23,20-23,55 TP				Arena arcillosa de color marrón claro (Arena tosquiza).
												_23,55	
		_24,0											Arena algo arcillosa de grano medio-grueso, húmeda, beige (Arena de miga).
												_24,70	
		_25,0	2,25	12,37	35,40	19,40	28,90		25,10-25,40 TP				Arenas arcillosas de grano medio, color marrón. (Arena tosquiza).
												_25,40 N.F.	
		_26,0											Arenas algo arcillosas de grano medio-grueso, aspecto suelto y saturadas a techo. A muro aumenta la proporción de arcillas. (Arena de miga con paso gradual a arena tosquiza a muro). Niveles de agua a partir de aproximadamente 25,50 m.
		_27,0											

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-2

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 06/06/2006 — **Sondista:** Ramón Vidal — **Cota de Boca (m):** 0,00
Fecha de finalización: 06/06/2006 — **Tipo de sonda:** Canarias 240 — **Profundidad (m):** 30,00
Hoja: 4 de 4 — **Entubado:** No — **Nivel freático (m):** 0,00

φ (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
101 RW		_27,0						26,90-27,50 16/22/31/38			100		
		_28,0											Arenas algo arcillosas de grano medio-grueso, aspecto suelto y saturadas a techo. A muro aumenta la proporción de arcillas. (Arena de miga con paso gradual a arena tosquiza a muro). Niveles de agua a partir de aproximadamente 25,50 m.
		_29,0											
		_30,0										_30,00	FIN DE SONDEO
		_31,0											
		_32,0											
		_33,0											
		_34,0											
		_35,0											
		_36,0											

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-3

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 08/06/2006 **Sondista:** Ramón Vidal **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 08/06/2006 **Tipo de sonda:** Canarias 240 **Profundidad (m):** 45,00
Hoja: 1 de 5 **Entubado:** Si **Nivel freático (m):**

ϕ (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recupar. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
101 RW		0,0									100	0,00	
												0,40	Relleno antrópico arenoso-arcilloso con cantos dispersos.
86 RW		1,0											Arenas algo arcillosas de grano medio-fino beige-verdosas. (Arena de miga).
		2,0										2,20	
		3,0	1,83	14,80	30,60	13,30	56,00	3,60-4,05 18/31/R	3,20-3,60 25 35/R				
		4,0											Arcilla arenosa de color marrón claro. (Tosco arenoso).
		5,0											
		6,0										6,00	
		7,0										N.F.	Arenas arcillosas de grano medio y tonos beiges. (Arena tosquiza). Se presentan húmedas. Nivel de agua aproximadamente a 7,20 metros.
		8,0											
		9,0											

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-3

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 08/06/2006 **Sondista:** Ramón Vidal **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 08/06/2006 **Tipo de sonda:** Canarias 240 **Profundidad (m):** 45,00
Hoja: 2 de 5 **Entubado:** Si **Nivel freático (m):**

ϕ (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recupar. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
86 RW		9,0			31,30	17,40	28,20	9,20-9,45 17/R			100		
		10,0											Arenas arcillosas de grano medio y tonos beiges. (Arena tosquiza). Se presentan húmedas.
		11,0											
		12,0						12,00-12,15 R				12,60	
		13,0	2,25	11,45	32,10	17,20	39,20		12,75-13,00 TP				Arenas arcillosas de color marrón claro. (Arena tosquiza).
		14,0										14,40	
		15,0			N.P.	N.P.	8,20	15,00-15,55 22/30/34/R					
		16,0											Arena algo arcillosa de grano medio, color beige. Aumenta el tamaño de grano a muro (Arena de miga). Se presentan húmedas. Mojado en la base.
		17,0										17,40	
		18,0			23,60	9,90	34,30	18,00-18,15 R					Arenas arcillosas de grano medio de color marrón claro. (Arena tosquiza).

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-3

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 08/06/2006 **Sondista:** Ramón Vidal **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 08/06/2006 **Tipo de sonda:** Canarias 240 **Profundidad (m):** 45,00
Hoja: 3 de 5 **Entubado:** Sí **Nivel freático (m):**

ø (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
86 RW		18,0									100		
		19,0											
		20,0											
		21,0						21,00-21,15 R	21,15-21,40 TP			N.F.	Arenas arcillosas de grano medio de color marrón claro. (Arena tosquiza). Nivel de agua aproximadamente a 21,40 metros.
		22,0	2,22	12,58	32,80	17,00	27,80						
		23,0											
		24,0	2,14	14,53	39,20	26,70	54,10		24,00-24,25 TP			24,00	
		25,0						25,20-25,90 19/30/R					Arcillas arenosa de color marrón. (Tosco arenoso).
		26,0										26,40	
		27,0											Arenas algo arcillosas de grano medio-grueso beige-verdosas. (Arena de miga).

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-3

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 08/06/2006 **Sondista:** Ramón Vidal **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 08/06/2006 **Tipo de sonda:** Canarias 240 **Profundidad (m):** 45,00
Hoja: 4 de 5 **Entubado:** Sí **Nivel freático (m):**

ø (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
86 RW		27,0									100	27,20	Arenas algo arcillosas de grano medio-grueso beige-verdosas. (Arena de miga).
		28,0						28,00-28,45 19/27/R					
			2,19	15,30	40,80	27,30	78,60		28,60-28,85 TP				Arcillas arenosas de color marrón. (Tosco).
		29,0										29,80	
		30,0											
		31,0		20,88	N.P.	N.P.	38,40	31,50-31,80 31/R	31,30-31,50 TP				Arenas bastante arcillosas de grano fino, color marrón claro. (Arena tosquiza).
		32,0										32,40	
		33,0											
		34,0											Arcilla bastante arenosa de color marrón, con intercalaciones decimétricas más arenosas. Puntualmente concrecciones y y pátinas blancas de carbonatos (Tosco con interclaciones de tosco arenoso). Entre 37,00-37,60 m litificado.
		35,0	2,06	19,88	61,20	43,90	96,30	35,50-35,75 32/R	35,30-35,50 TP				
		36,0											

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-3

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 08/06/2006 **Sondista:** Ramón Vidal **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 08/06/2006 **Tipo de sonda:** Canarias 240 **Profundidad (m):** 45,00
Hoja: 5 de 5 **Entubado:** Si **Nivel freático (m):**

ø (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
86 RW		_36,0									100		
		_37,0											
		_38,0	2,19	11,48	29,60	11,30	31,80	38,45-38,75 29/R	38,20-38,45 TP				
		_39,0											Arcilla bastante arenosa de color marrón, con intercalaciones decimétricas más arenosas. Puntualmente concrecciones y y pátinas blancas de carbonatos (Tosco con interclaciones de tosco arenoso). Entre 37,00-37,60 m litificado.
		_40,0											
		_41,0	2,11	13,18	69,90	53,50	48,50	41,20-41,35 R	41,10-41,20 TP				
		_42,0											
		_43,0										_43,60	
												N.F.	Arenas de grano medio-grueso, beiges y de aspecto suelto. (Arena de miga). Nivel de agua aproximadamente a 43,70 metros.
		_44,0										_44,30	
													Arenas arcillosas de grano fino, marrones claro y de aspecto suelto. (Arena tosquiza).
		_45,0										_45,00	FIN DE SONDEO

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05) **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-4

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 13/06/2006 **Sondista:** Ramón Vidal **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 13/06/2006 **Tipo de sonda:** Canarias 240 **Profundidad (m):** 45,00
Hoja: 1 de 5 **Entubado:** Si **Nivel freático (m):**

ø (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
101 RW		_0,0									100	_0,00	Arenas algo arcillosas de grano medio-fino beige-verdosas. (Arena de miga).
												_0,80	
86 RW		_1,0											Arena arcillosa de color marrón claro-verdosa. (Tosco arenoso).
												_1,60	
		_2,0											
		_3,0	1,82	20,98	60,30	39,80	84,80	3,65-4,05 18/36/R	3,20-3,65 21 34/R				
		_4,0											
		_5,0											Arcilla bastante arenosa de color marrón. En la base menos arenoso, con tacto jabonoso. Se intercalan tramos decimétricos de arcillas arenosas. (Tosco arcilloso con intercalaciones de tosco).
		_6,0	1,83	14,22	36,20	21,30	62,80	6,60-7,05 22/30/R	6,20-6,60 20 38/R				
		_7,0											
		_8,0											
		_9,0											

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05) **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-4

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 13/06/2006 — **Sondista:** Ramón Vidal — **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 13/06/2006 — **Tipo de sonda:** Canarias 240 — **Profundidad (m):** 45,00
Hoja: 2 de 5 — **Entubado:** Si — **Nivel freático (m):**

ø (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
86 RW		9,0	1,96	22,25	61,50	43,70	90,20	9,60-10,05 19/29/R	9,20-9,60 25 36/R		100	10,05	Arcilla bastante arenosa de color marrón. En la base menos arenoso, con tacto jabonoso. Se intercalan tramos decimétricos de arcillas arenosas (Tosco arcilloso con intercalaciones de tosco).
		10,0											
		11,0											
		12,0	1,86	11,19	31,90	17,80	21,10	12,15-12,40 29/R	12,00-12,15				Arena arcillosa de grano fino-medio, color marrón claro (Arena de miga).
		13,0											
		14,0										14,00	
		15,0	2,01	17,90	34,70	19,00	70,60	15,30-15,75 21/33/R	15,10-15,30 TP				Arcilla arenosa de color marrón claro (Tosco).
		16,0										15,75	Arcilla arenosa de color marrón (Tosco arenoso).
		17,0										17,50 N.F.	
		18,0											Arena algo arcillosa de grano medio-grueso, color beige (Arena de miga). Nivel de agua aproximadamente a 17,50 m.

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-4

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 13/06/2006 — **Sondista:** Ramón Vidal — **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 13/06/2006 — **Tipo de sonda:** Canarias 240 — **Profundidad (m):** 45,00
Hoja: 3 de 5 — **Entubado:** Si — **Nivel freático (m):**

ø (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
86 RW		18,0	2,24	11,05	32,60	16,60	41,00	18,60-19,00 19/31/R	18,40-18,60 TP		100	18,30	(Arena de miga). Nivel de agua aproximadamente a 17,50 m.
		19,0											Arcilla arenosa marrón claro (Tosco arenoso).
		20,0										20,00	
												20,60	Arena algo arcillosa de grano medio-grueso, color beige (Arena de miga). Mojado.
		21,0	2,14	14,86	29,50	16,10	59,40	21,20-21,60 20/35/R	21,00-21,20 TP				Arcilla bastante arenosa de color marrón, con intercalaciones decimétricas de arcilla arenosa (Tosco con intercalaciones de tosco arenoso).
		22,0											
		23,0											
		24,0											
		25,0	2,14	14,86	36,40	21,50	69,90	25,30-25,75 18/29/R	25,05-25,30 TP				
		26,0											
												26,60	Arcilla arenosa de color marrón claro (Tosco arenoso).
		27,0											

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-4

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 13/06/2006 — **Sondista:** Ramón Vidal — **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 13/06/2006 — **Tipo de sonda:** Canarias 240 — **Profundidad (m):** 45,00
Hoja: 4 de 5 — **Entubado:** Sí — **Nivel freático (m):**

ø (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
86 RW		_27,0									100		
				13,46	28,70	14,90	48,10	27,90-28,20 / 27/R	27,70-27,90 / TP				
		_28,0											
		_29,0											Arcilla arenosa de color marrón claro. Pasa gradualmente hacia muro a arena arcillosa de grano fino (Tosco arenoso).
		_30,0											
		_31,0											
		_32,0	2,11	15,99	26,00	5,40	28,60	32,30-32,55 / 31/R	32,10-32,30 / TP			_31,70 N.F.	
		_33,0											Arena algo arcillosa de grano medio-grueso (Arena tosquiza). Nivel de agua aproximadamente a 31,80 m.
76 RW		_34,0										_34,00	
		_35,0	2,16	14,09	40,70	26,10	50,00	35,00-35,20 / 36/R	34,80-35,00 / TP				Arcilla arenosa de color marrón con intercalaciones decimétricas más arenosas. Puntualmente se observan nódulos y pátinas blancas de carbonatos a 37,50 y 44,50 m. (Tosco arenoso con intercalaciones de tosco).
		_36,0											

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

REGISTRO DE SONDEO

Sondeo: S-4

Trabajo: 3/6442/001
Cliente: FCC CONSTRUCCIÓN
Obra: E. GEOTÉCNICO LÍNEA DE METRO TERMINAL T-4 AEROPUERTO DE BARAJAS. MADRID.

Fecha de inicio: 13/06/2006 — **Sondista:** Ramón Vidal — **Cota de Boca (m):**
Fecha de finalización: 13/06/2006 — **Tipo de sonda:** Canarias 240 — **Profundidad (m):** 45,00
Hoja: 5 de 5 — **Entubado:** Sí — **Nivel freático (m):**

ø (mm.) y tipo de perfor.	Revestido	prof. (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO D. Apa. (gr/cm3)	Hdad (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	#200	S.P.T. Prof. / Golp.	M.I. Prof. / Golp.	Trama	Recuper. (%)	cotas	DESCRIPCIÓN
76 RW		_36,0									100		
		_37,0											
		_38,0											
		_39,0	2,13	15,97	37,00	20,80	56,50	39,50-39,80 / 32/R	39,30-39,50 / TP				
		_40,0											Arcilla arenosa de color marrón con intercalaciones decimétricas más arenosas. Puntualmente se observan nódulos y pátinas blancas de carbonatos a 37,50 y 44,50 m. (Tosco arenoso con intercalaciones de tosco).
		_41,0											
		_42,0											
		_43,0											
		_44,0	2,05	14,13	32,10	17,80	55,10	44,20-44,45 / 27/R	44,00-44,20 / TP				
		_45,0										_45,00	FIN DE SONDEO

LABORATORIO ACREDITADO SEGÚN REAL DECRETO 1230/89; ORDEN 14/05/03 EN LAS ÁREAS DE ACREDITACIÓN: EHA "Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b + c1 + c2 + c3)" (03050GTL05) **VSG** "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) **ACH** "Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Área de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10159 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-165545 - Inscripción 1ª - M.I.F.: A-81266108

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

UNE-EN-ISO-9001

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 10189, Libro 0, Folio 191, Sección 8ª, Hoja M-162545, Inscripción 1ª, N.I.F. A-81266595.

ENSAYOS DE LABORATORIO

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-1 3,00-3,40	S-1 6,00-6,45	S-1 9,20-9,65	S-1 11,90-12,20	S-1 15,00-15,20
t+s+a	75,81	66,04	79,49	72,52	99,21
t+s	71,02	58,01	62,88	64,51	91,90
t	23,16	11,42	11,35	11,58	23,05
s	47,86	46,59	51,53	52,93	68,85
a	4,79	8,03	16,61	8,01	7,31
Humedad (%)	**10,01**	**17,24**	**32,23**	**15,13**	**10,62**
Peso muestra (g)	626,95	687,59	600,92	872,06	1.220,30
Diámetro Cilindro (cm)	5,97	5,93	5,86	7,35	7,37
Altura cilindro (cm)	11,80	12,11	10,75	9,80	12,81
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,90**	**2,06**	**2,07**	**2,10**	**2,23**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,73**	**1,76**	**1,57**	**1,82**	**2,02**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 10189, Libro 0, Folio 191, Sección 8ª, Hoja M-162545, Inscripción 1ª, N.I.F. A-81266595.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08001 **Procedencia:**
Localización: S-1
3,00-3,40

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-2-6
Índice de grupo: 0

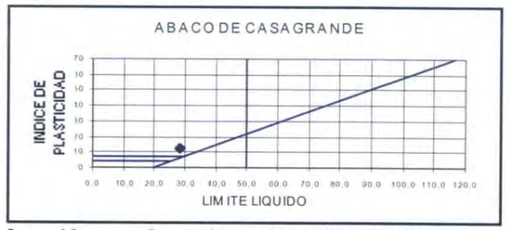
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 28,3
Límite plástico: 16,3 **Índice de plasticidad:** 12,0

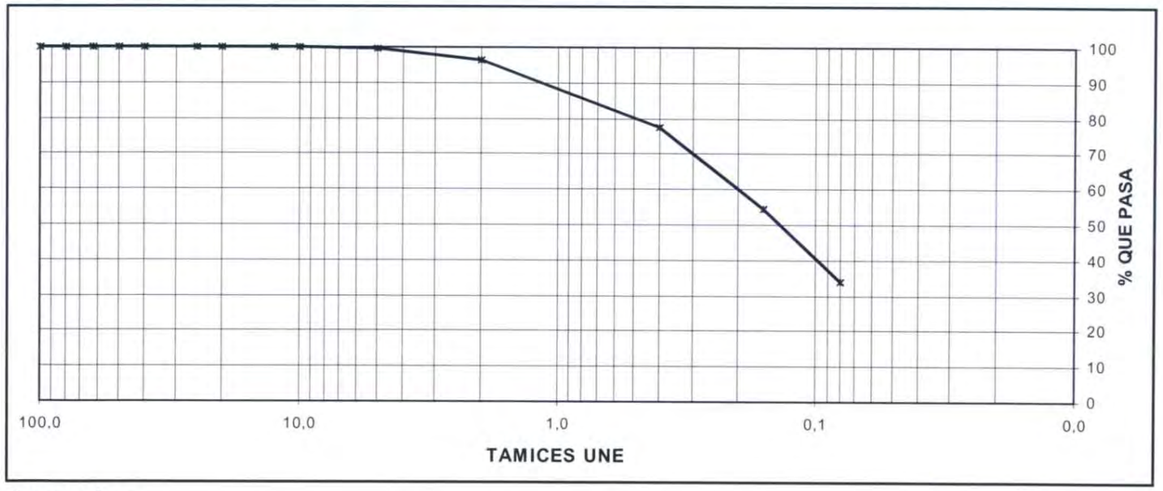


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	96,2	77,5	54,6	34,0



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-1 3,00-3,40	S-1 6,00-6,45	S-1 9,20-9,65	S-1 11,90-12,20	S-1 15,00-15,20
t+s+a	75,81	66,04	79,49	72,52	99,21
t+s	71,02	58,01	62,88	64,51	91,90
t	23,16	11,42	11,35	11,58	23,05
s	47,86	46,59	51,53	52,93	68,85
a	4,79	8,03	16,61	8,01	7,31
Humedad (%)	**10,01**	**17,24**	**32,23**	**15,13**	**10,62**
Peso muestra (g)	626,95	687,59	600,92	872,06	1.220,30
Diámetro Cilindro (cm)	5,97	5,93	5,86	7,35	7,37
Altura cilindro (cm)	11,80	12,11	10,75	9,80	12,81
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,90**	**2,06**	**2,07**	**2,10**	**2,23**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,73**	**1,76**	**1,57**	**1,82**	**2,02**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08002 **Procedencia:**
Localización: S-1
6,00-6,45

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 8

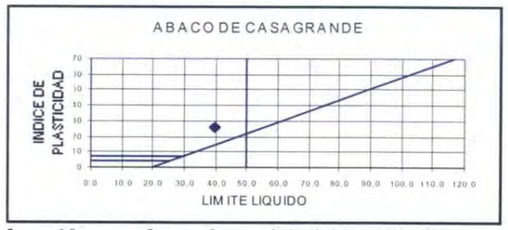
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 39,8
Límite plástico: 14,1 **Índice de plasticidad:** 25,8

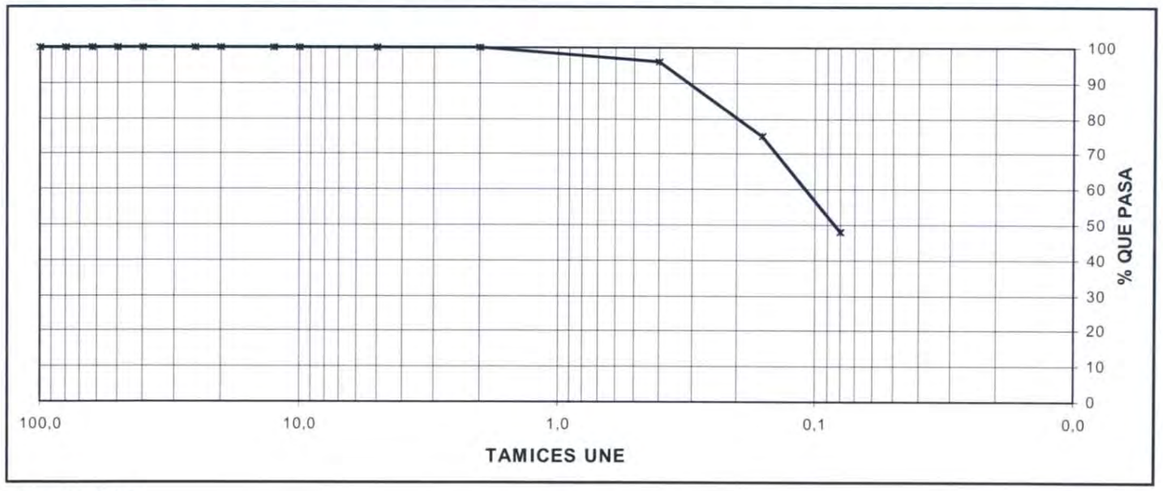


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,8	74,9	48,0



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-1 3,00-3,40	S-1 6,00-6,45	S-1 9,20-9,65	S-1 11,90-12,20	S-1 15,00-15,20
t+s+a	75,81	66,04	79,49	72,52	99,21
t+s	71,02	58,01	62,88	64,51	91,90
t	23,16	11,42	11,35	11,58	23,05
s	47,86	46,59	51,53	52,93	68,85
a	4,79	8,03	16,61	8,01	7,31
Humedad (%)	**10,01**	**17,24**	**32,23**	**15,13**	**10,62**
Peso muestra (g)	626,95	687,59	600,92	872,06	1.220,30
Diámetro Cilindro (cm)	5,97	5,93	5,86	7,35	7,37
Altura cilindro (cm)	11,80	12,11	10,75	9,80	12,81
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,90**	**2,06**	**2,07**	**2,10**	**2,23**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,73**	**1,76**	**1,57**	**1,82**	**2,02**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

UNE-EN-ISO-9001

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08003 **Procedencia:**
Localización: S-1
9,20-9,65

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 8

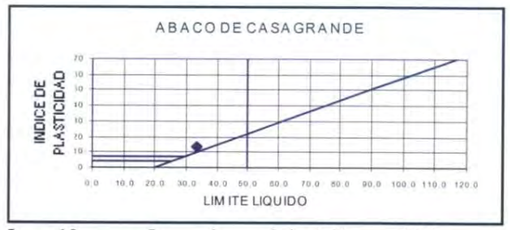
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 33,2
Límite plástico: 19,5 **Índice de plasticidad:** 13,7

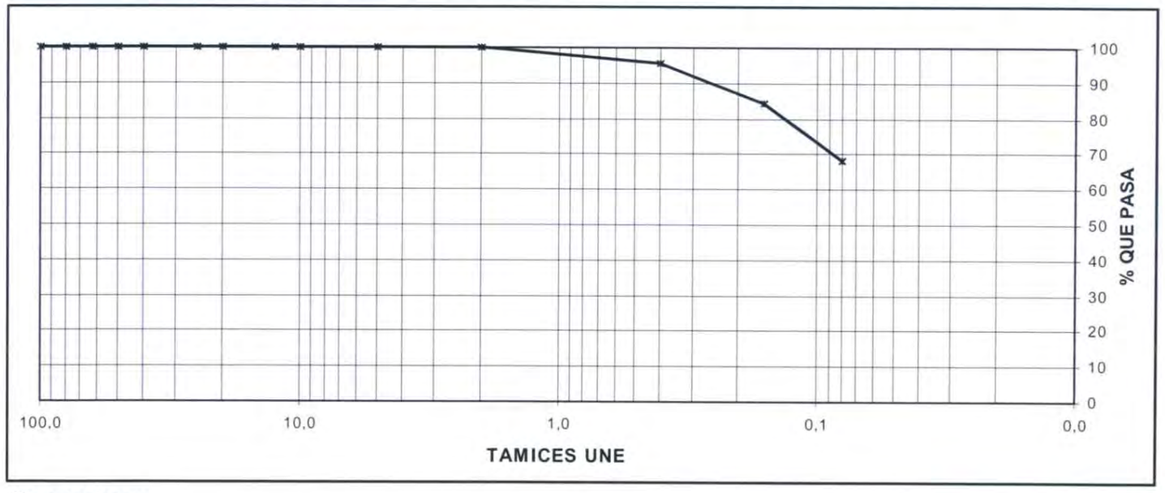


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,6	84,4	68,2



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

UNE-EN-ISO-9001

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-1 3,00-3,40	S-1 6,00-6,45	S-1 9,20-9,65	S-1 11,90-12,20	S-1 15,00-15,20
t+s+a	75,81	66,04	79,49	72,52	99,21
t+s	71,02	58,01	62,88	64,51	91,90
t	23,16	11,42	11,35	11,58	23,05
s	47,86	46,59	51,53	52,93	68,85
a	4,79	8,03	16,61	8,01	7,31
Humedad (%)	**10,01**	**17,24**	**32,23**	**15,13**	**10,62**
Peso muestra (g)	626,95	687,59	600,92	872,06	1.220,30
Diámetro Cilindro (cm)	5,97	5,93	5,86	7,35	7,37
Altura cilindro (cm)	11,80	12,11	10,75	9,80	12,81
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,90**	**2,06**	**2,07**	**2,10**	**2,23**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,73**	**1,76**	**1,57**	**1,82**	**2,02**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08004 **Procedencia:**
Localización: S-1
11,90-12,20

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 6

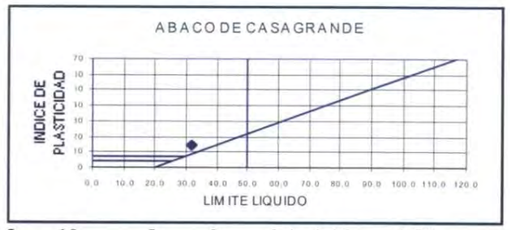
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_20$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 31,5
Límite plástico: 17,1 **Índice de plasticidad:** 14,4

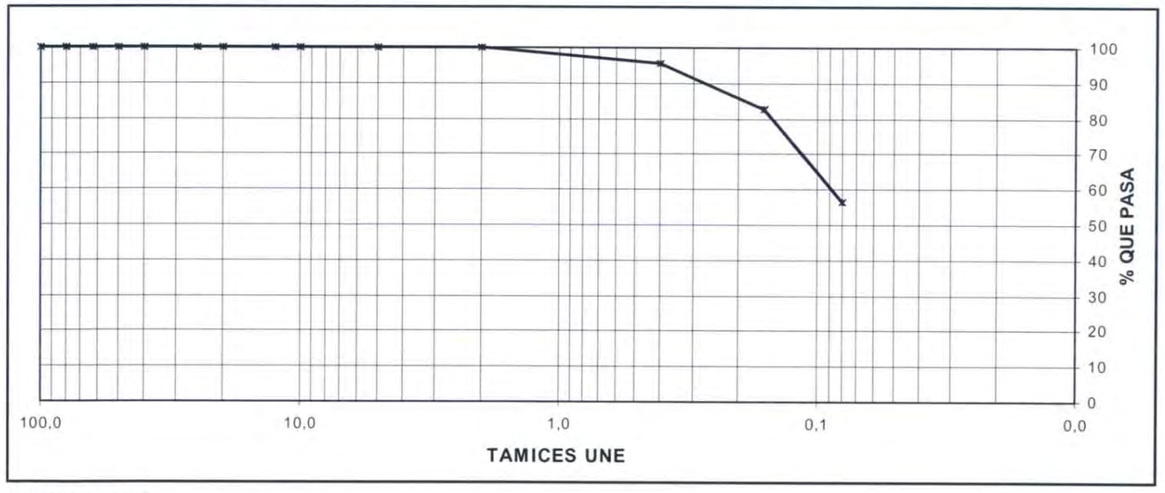


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,6	82,6	56,4



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-1 3,00-3,40	S-1 6,00-6,45	S-1 9,20-9,65	S-1 11,90-12,20	S-1 15,00-15,20
t+s+a	75,81	66,04	79,49	72,52	99,21
t+s	71,02	58,01	62,88	64,51	91,90
t	23,16	11,42	11,35	11,58	23,05
s	47,86	46,59	51,53	52,93	68,85
a	4,79	8,03	16,61	8,01	7,31
Humedad (%)	**10,01**	**17,24**	**32,23**	**15,13**	**10,62**
Peso muestra (g)	626,95	687,59	600,92	872,06	1.220,30
Diámetro Cilindro (cm)	5,97	5,93	5,86	7,35	7,37
Altura cilindro (cm)	11,80	12,11	10,75	9,80	12,81
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,90**	**2,06**	**2,07**	**2,10**	**2,23**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,73**	**1,76**	**1,57**	**1,82**	**2,02**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08005 **Procedencia:**
Localización: S-1
15,00-15,20

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-2-6
Índice de grupo: 2

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

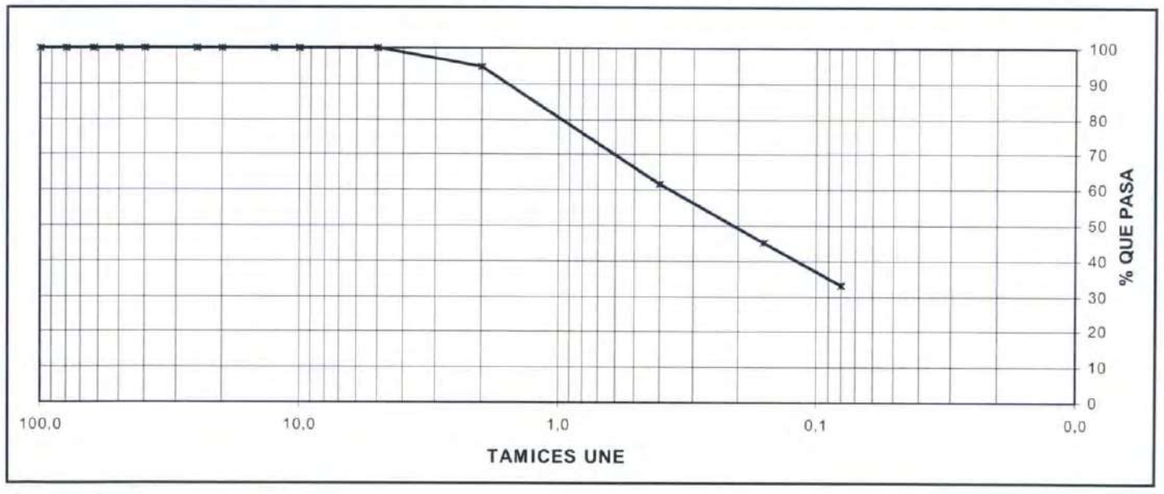
Límite líquido: 31,6
Límite plástico: 13,1 **Índice de plasticidad:** 18,5

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	94,6	61,6	45,2	32,9



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-1 18,80-19,00	S-1 22,10-22,30	S-1 24,70-25,00	S-1 28,30-28,50
t+s+a	89,29	92,49	83,91	81,33
t+s	76,32	80,69	73,75	74,77
t	11,52	22,23	11,31	11,46
s	64,80	58,46	62,44	63,31
a	12,97	11,80	10,16	6,56
Humedad (%)	**20,02**	**20,18**	**16,27**	**10,36**
Peso muestra (g)	1.139,67	1.092,22	1.233,28	922,56
Diámetro Cilindro (cm)	7,39	7,36	7,37	7,33
Altura cilindro (cm)	12,75	12,73	13,84	9,74
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,09**	**2,02**	**2,09**	**2,25**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,74**	**1,68**	**1,80**	**2,04**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08006 **Procedencia:**
Localización: S-1
18,80-19,00

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-4
Índice de grupo: 3

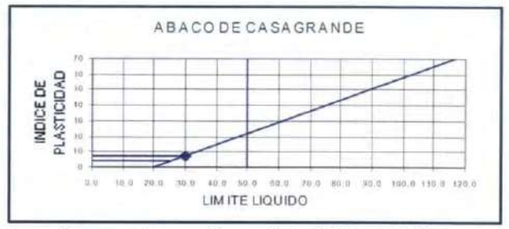
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 30,0
Límite plástico: 22,4 **Índice de plasticidad:** 7,6

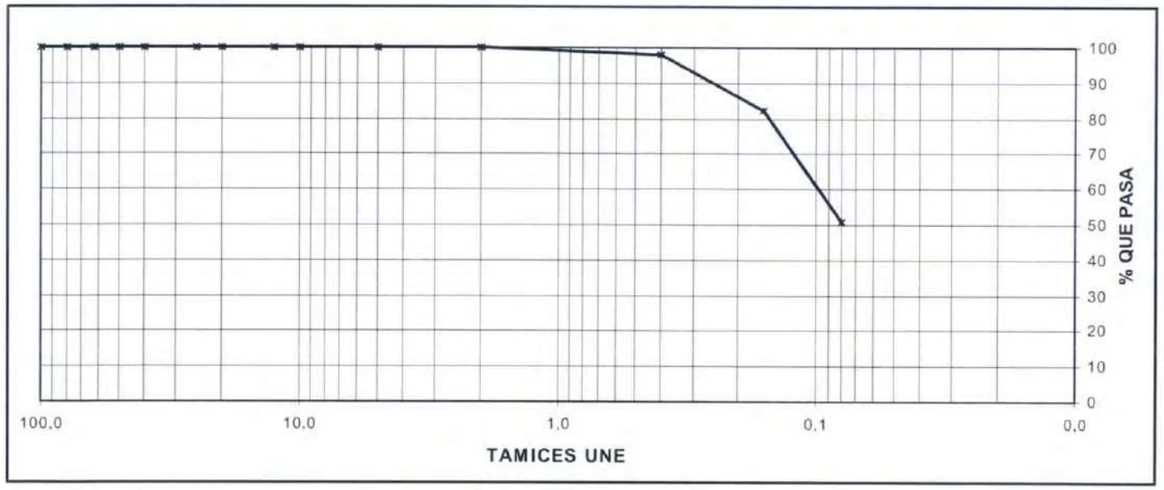


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,1	82,2	51,0



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-1 18,80-19,00	S-1 22,10-22,30	S-1 24,70-25,00	S-1 28,30-28,50
t+s+a	89,29	92,49	83,91	81,33
t+s	76,32	80,69	73,75	74,77
t	11,52	22,23	11,31	11,46
s	64,80	58,46	62,44	63,31
a	12,97	11,80	10,16	6,56
Humedad (%)	**20,02**	**20,18**	**16,27**	**10,36**
Peso muestra (g)	1.139,67	1.092,22	1.233,28	922,56
Diámetro Cilindro (cm)	7,39	7,36	7,37	7,33
Altura cilindro (cm)	12,75	12,73	13,84	9,74
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,09**	**2,02**	**2,09**	**2,25**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,74**	**1,68**	**1,80**	**2,04**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08007 **Procedencia:**
Localización: S-1
22,10-22,30

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.

Clasific. unified: CH
Clasificación H.R.B.: A-7-6
Índice de grupo: 19

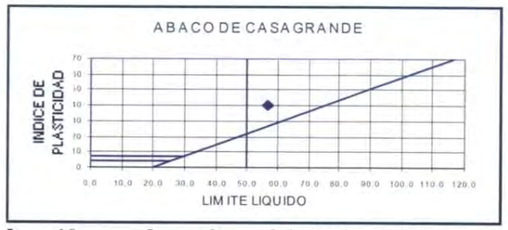
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_2O$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 56,5
Límite plástico: 16,2 **Índice de plasticidad:** 40,3

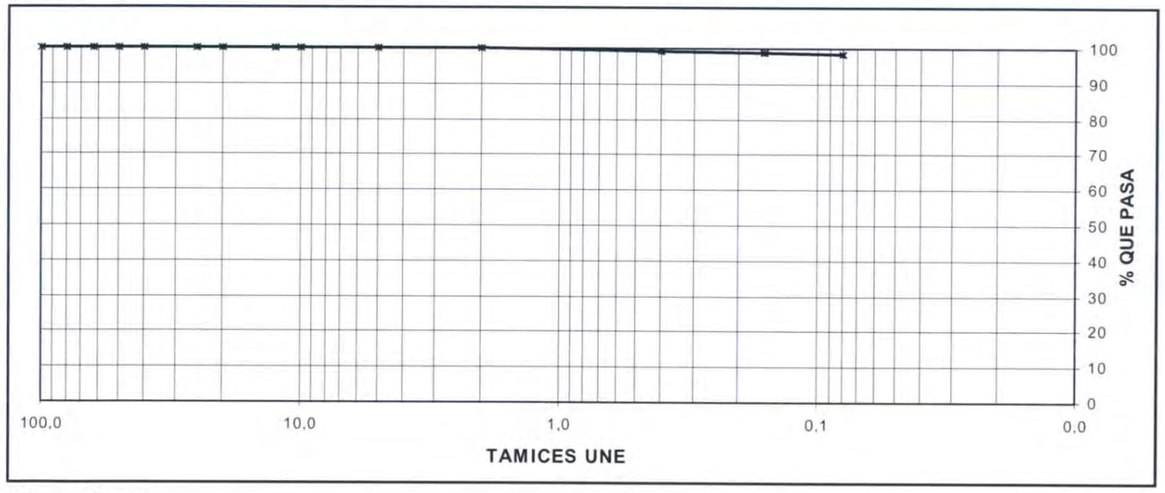


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,9	98,5



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-1 18,80-19,00	S-1 22,10-22,30	S-1 24,70-25,00	S-1 28,30-28,50
t+s+a	89,29	92,49	83,91	81,33
t+s	76,32	80,69	73,75	74,77
t	11,52	22,23	11,31	11,46
s	64,80	58,46	62,44	63,31
a	12,97	11,80	10,16	6,56
Humedad (%)	**20,02**	**20,18**	**16,27**	**10,36**
Peso muestra (g)	1.139,67	1.092,22	1.233,28	922,56
Diámetro Cilindro (cm)	7,39	7,36	7,37	7,33
Altura cilindro (cm)	12,75	12,73	13,84	9,74
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,09**	**2,02**	**2,09**	**2,25**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,74**	**1,68**	**1,80**	**2,04**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08008 **Procedencia:**
Localización: S-1
24,70-25,00

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-7-6
Índice de grupo: 14

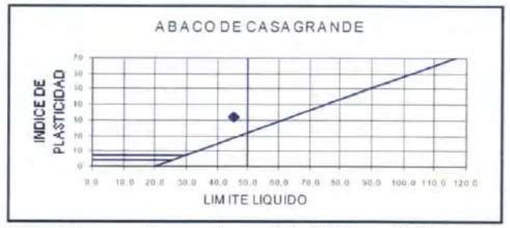
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_2O$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 45,1
Límite plástico: 13,3 **Índice de plasticidad:** 31,8

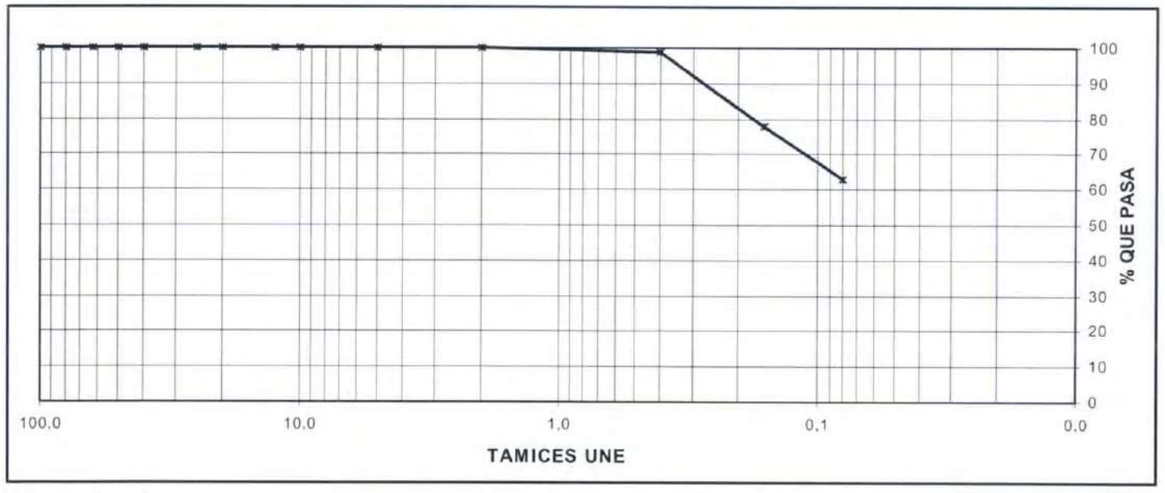


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	77,7	63,0



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-1 18,80-19,00	S-1 22,10-22,30	S-1 24,70-25,00	S-1 28,30-28,50
t+s+a	89,29	92,49	83,91	81,33
t+s	76,32	80,69	73,75	74,77
t	11,52	22,23	11,31	11,46
s	64,80	58,46	62,44	63,31
a	12,97	11,80	10,16	6,56
Humedad (%)	**20,02**	**20,18**	**16,27**	**10,36**
Peso muestra (g)	1.139,67	1.092,22	1.233,28	922,56
Diámetro Cilindro (cm)	7,39	7,36	7,37	7,33
Altura cilindro (cm)	12,75	12,73	13,84	9,74
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,09**	**2,02**	**2,09**	**2,25**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,74**	**1,68**	**1,80**	**2,04**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08009 **Procedencia:**
Localización: S-1
28,30-28,50

TRABAJO : *3/6442/001/0001*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-2-6
Índice de grupo: 1

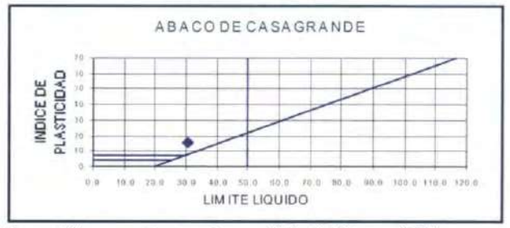
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 30,8
Límite plástico: 15,7 **Índice de plasticidad:** 15,2

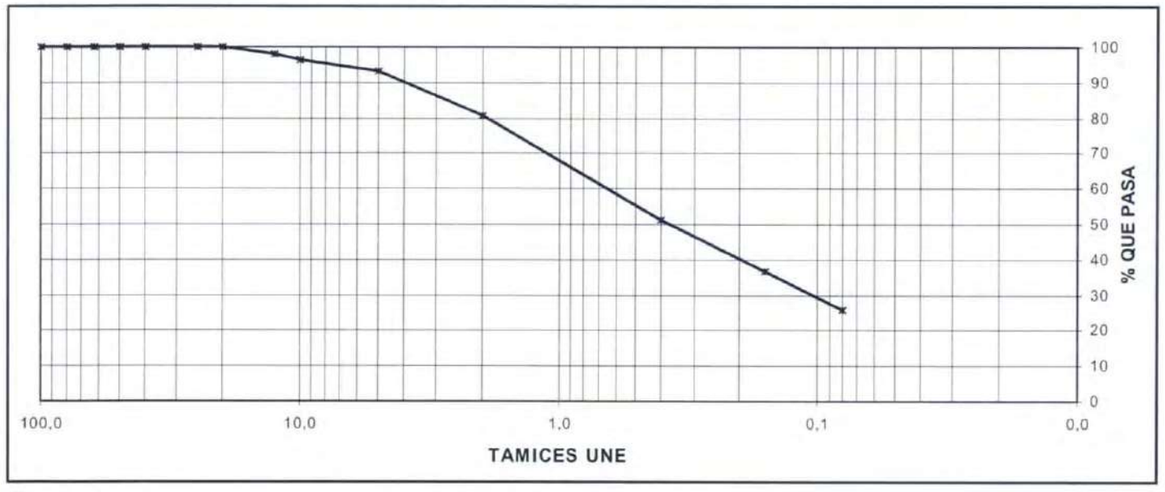


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	96,3	93,2	80,5	51,0	36,7	25,6



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-2 3,50-3,90	S-2 6,30-6,55	S-2 8,85-9,15	S-2 12,50-12.95	S-2 16,50-16,70
t+s+a	70,54	86,56	87,55	86,29	95,27
t+s	62,79	80,58	76,29	75,85	87,14
t	11,40	11,49	11,47	23,24	11,49
s	51,39	69,09	64,82	52,61	75,65
a	7,75	5,98	11,26	10,44	8,13
Humedad (%)	**15,08**	**8,66**	**17,37**	**19,84**	**10,75**
Peso muestra (g)	545,72	574,21	929,15	635,03	1.029,87
Diámetro Cilindro (cm)	5,90	5,94	7,35	5,87	7,39
Altura cilindro (cm)	10,90	10,84	10,17	11,37	11,24
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,83**	**1,91**	**2,15**	**2,06**	**2,14**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,59**	**1,76**	**1,83**	**1,72**	**1,93**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08032 **Procedencia:**
Localización: S-2
3,50-3,90

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 12

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

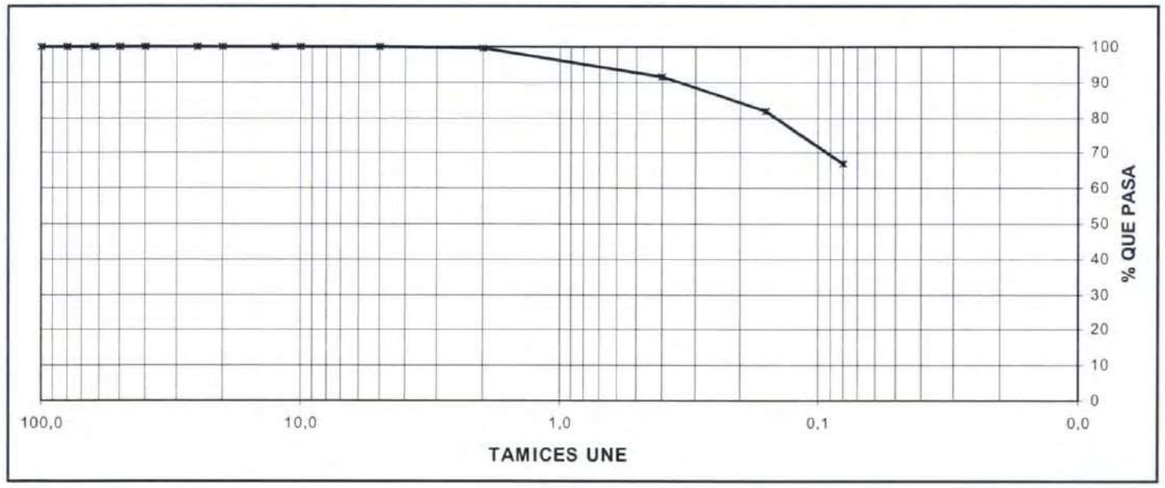
Límite líquido: 37,1
Límite plástico: 14,3 **Índice de plasticidad:** 22,8

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	91,7	81,8	67,1



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-2 3,50-3,90	S-2 6,30-6,55	S-2 8,85-9,15	S-2 12,50-12.95	S-2 16,50-16,70
t+s+a	70,54	86,56	87,55	86,29	95,27
t+s	62,79	80,58	76,29	75,85	87,14
t	11,40	11,49	11,47	23,24	11,49
s	51,39	69,09	64,82	52,61	75,65
a	7,75	5,98	11,26	10,44	8,13
Humedad (%)	**15,08**	**8,66**	**17,37**	**19,84**	**10,75**
Peso muestra (g)	545,72	574,21	929,15	635,03	1.029,87
Diámetro Cilindro (cm)	5,90	5,94	7,35	5,87	7,39
Altura cilindro (cm)	10,90	10,84	10,17	11,37	11,24
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,83**	**1,91**	**2,15**	**2,06**	**2,14**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,59**	**1,76**	**1,83**	**1,72**	**1,93**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08033 **Procedencia:**
Localización: S-2
6,30-6,55

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas mal graduadas, mezclas de gravas, arenas y arcilla.

Clasific. unified: SP-SC
Clasificación H.R.B.: A-2-6
Índice de grupo: 0

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_20$):

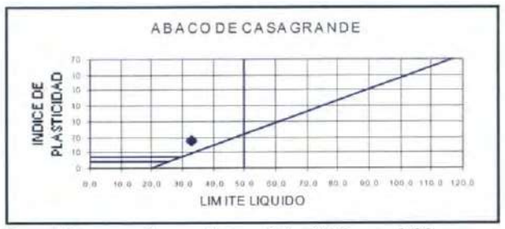
PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 33,0
Límite plástico: 15,6 **Índice de plasticidad:** 17,4

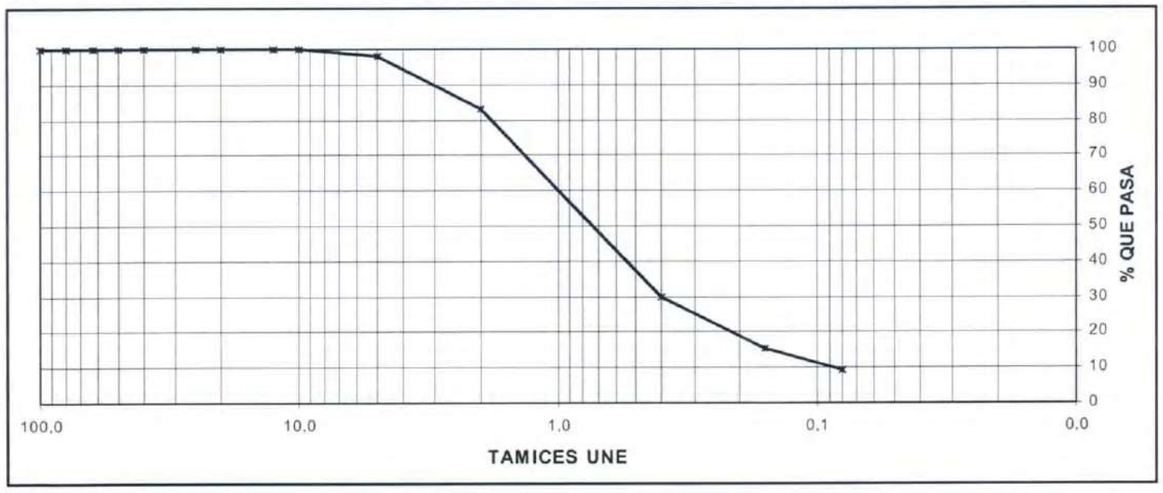
EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	82,9	29,8	15,5	9,2



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-2 3,50-3,90	S-2 6,30-6,55	S-2 8,85-9,15	S-2 12,50-12.95	S-2 16,50-16,70
t+s+a	70,54	86,56	87,55	86,29	95,27
t+s	62,79	80,58	76,29	75,85	87,14
t	11,40	11,49	11,47	23,24	11,49
s	51,39	69,09	64,82	52,61	75,65
a	7,75	5,98	11,26	10,44	8,13
Humedad (%)	**15,08**	**8,66**	**17,37**	**19,84**	**10,75**
Peso muestra (g)	545,72	574,21	929,15	635,03	1.029,87
Diámetro Cilindro (cm)	5,90	5,94	7,35	5,87	7,39
Altura cilindro (cm)	10,90	10,84	10,17	11,37	11,24
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,83**	**1,91**	**2,15**	**2,06**	**2,14**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,59**	**1,76**	**1,83**	**1,72**	**1,93**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08034 **Procedencia:**
Localización: S-2
8,85-9,15

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-7-6
Índice de grupo: 14

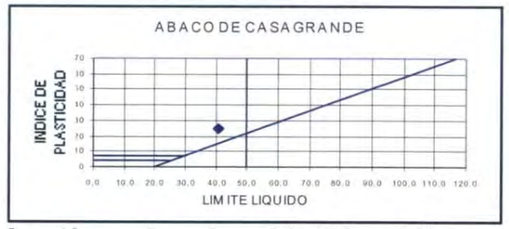
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 40,9
Límite plástico: 15,8 **Índice de plasticidad:** 25,1

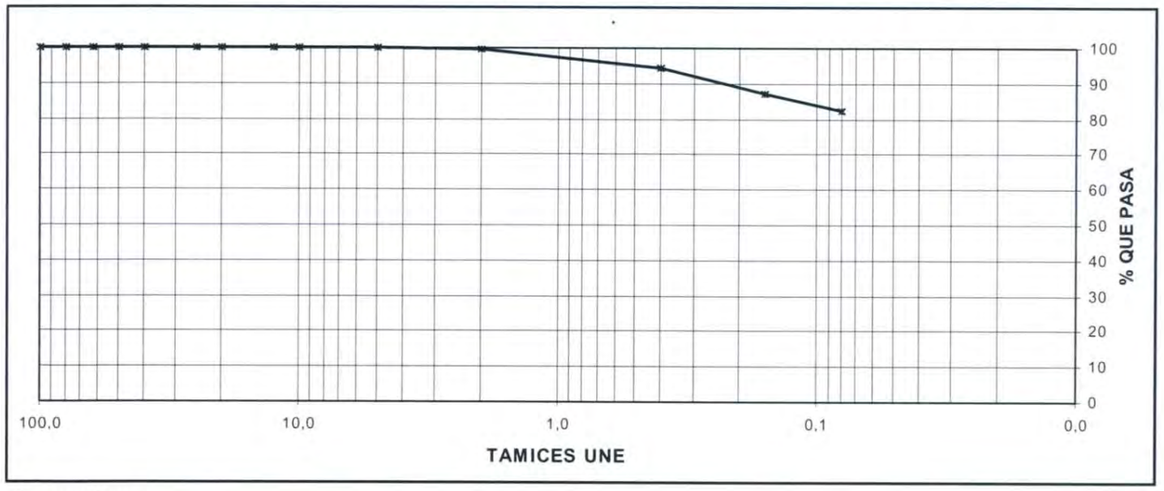


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	94,3	87,0	82,4



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-2 3,50-3,90	S-2 6,30-6,55	S-2 8,85-9,15	S-2 12,50-12.95	S-2 16,50-16,70
t+s+a	70,54	86,56	87,55	86,29	95,27
t+s	62,79	80,58	76,29	75,85	87,14
t	11,40	11,49	11,47	23,24	11,49
s	51,39	69,09	64,82	52,61	75,65
a	7,75	5,98	11,26	10,44	8,13
Humedad (%)	**15,08**	**8,66**	**17,37**	**19,84**	**10,75**
Peso muestra (g)	545,72	574,21	929,15	635,03	1.029,87
Diámetro Cilindro (cm)	5,90	5,94	7,35	5,87	7,39
Altura cilindro (cm)	10,90	10,84	10,17	11,37	11,24
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,83**	**1,91**	**2,15**	**2,06**	**2,14**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,59**	**1,76**	**1,83**	**1,72**	**1,93**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08035 **Procedencia:**
Localización: S-2
12,50-12.95

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-7-6
Índice de grupo: 16

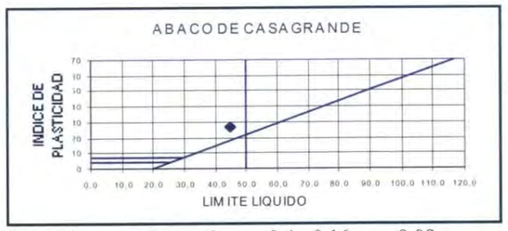
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 44,8
Límite plástico: 17,9 **Índice de plasticidad:** 27,0

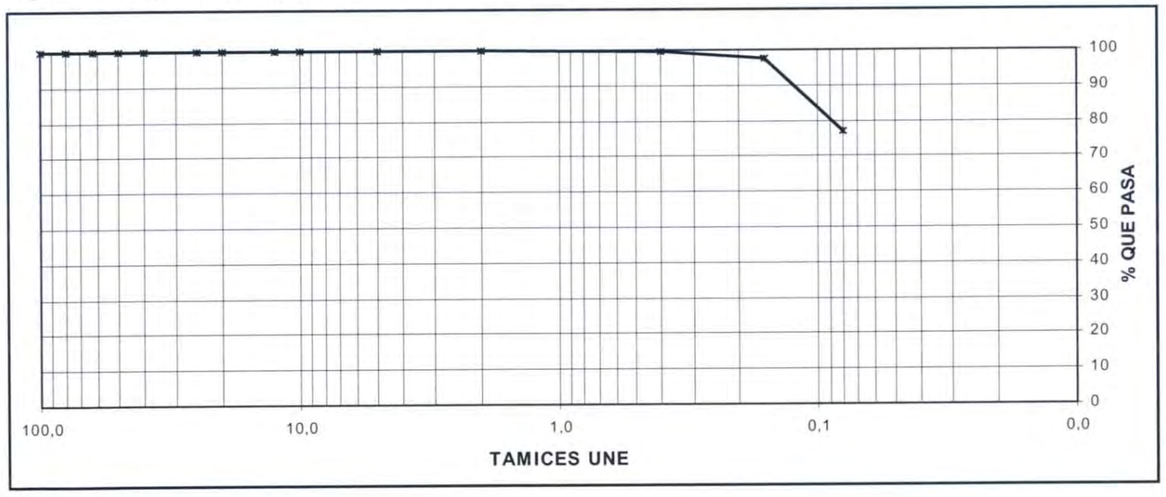


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,5	97,8	77,2



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-2 3,50-3,90	S-2 6,30-6,55	S-2 8,85-9,15	S-2 12,50-12.95	S-2 16,50-16,70
t+s+a	70,54	86,56	87,55	86,29	95,27
t+s	62,79	80,58	76,29	75,85	87,14
t	11,40	11,49	11,47	23,24	11,49
s	51,39	69,09	64,82	52,61	75,65
a	7,75	5,98	11,26	10,44	8,13
Humedad (%)	**15,08**	**8,66**	**17,37**	**19,84**	**10,75**
Peso muestra (g)	545,72	574,21	929,15	635,03	1.029,87
Diámetro Cilindro (cm)	5,90	5,94	7,35	5,87	7,39
Altura cilindro (cm)	10,90	10,84	10,17	11,37	11,24
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,83**	**1,91**	**2,15**	**2,06**	**2,14**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,59**	**1,76**	**1,83**	**1,72**	**1,93**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08036 **Procedencia:**
Localización: S-2
16,50-16,70

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 3

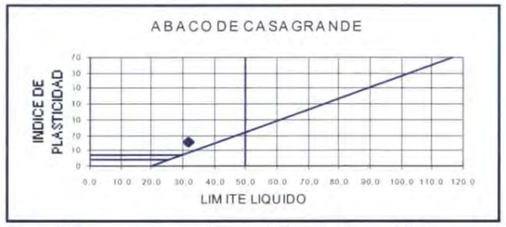
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 31,8
Límite plástico: 16,0 **Índice de plasticidad:** 15,8

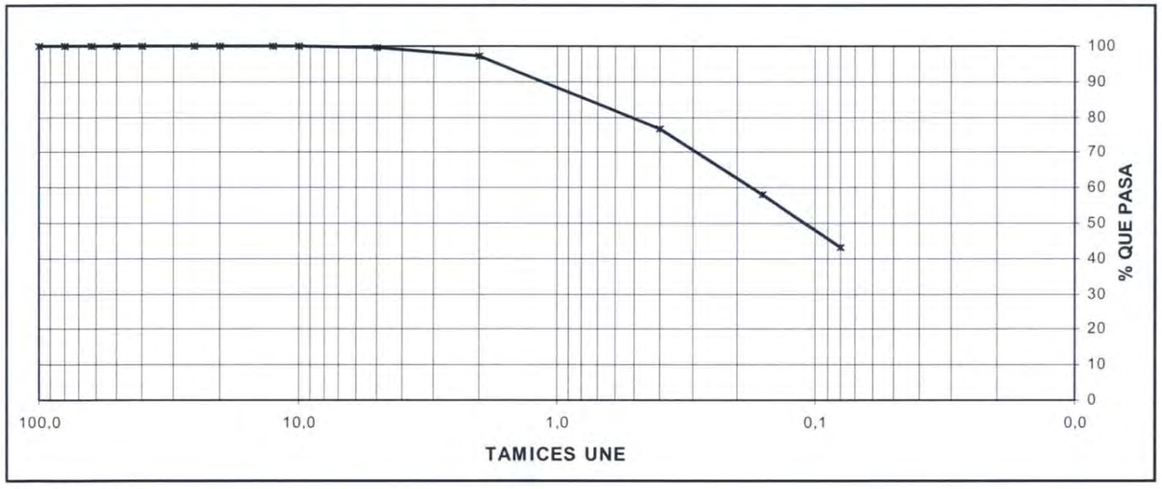


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	97,3	76,7	58,0	43,1



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid _Tomo_10189_ Libro 0 Folio 191_ Sección 8ª _Hoja M-162545 Inscripción 1ª _N.I.F. A 81206596

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-2 19,95-20,20	S-2 23,20-23,55	S-2 25,10-25,40
t+s+a	84,88	68,49	67,05
t+s	75,27	62,57	60,94
t	11,31	11,48	11,54
s	63,96	51,09	49,40
a	9,61	5,92	6,11
Humedad (%)	**15,03**	**11,59**	**12,37**
Peso muestra (g)	837,10	985,47	856,33
Diámetro Cilindro (cm)	7,34	7,35	7,34
Altura cilindro (cm)	9,08	10,52	8,99
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,18**	**2,21**	**2,25**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,90**	**1,98**	**2,00**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid _Tomo_10189_ Libro 0 Folio 191_ Sección 8ª _Hoja M-162545 Inscripción 1ª _N.I.F. A 81206596

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08037 **Procedencia:**
Localización: S-2
19,95-20,20

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-7-6
Índice de grupo: 14

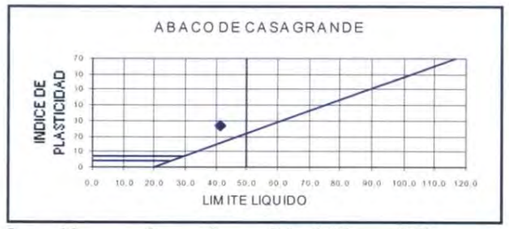
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_2O$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 41,3
Límite plástico: 15,0 **Índice de plasticidad:** 26,4

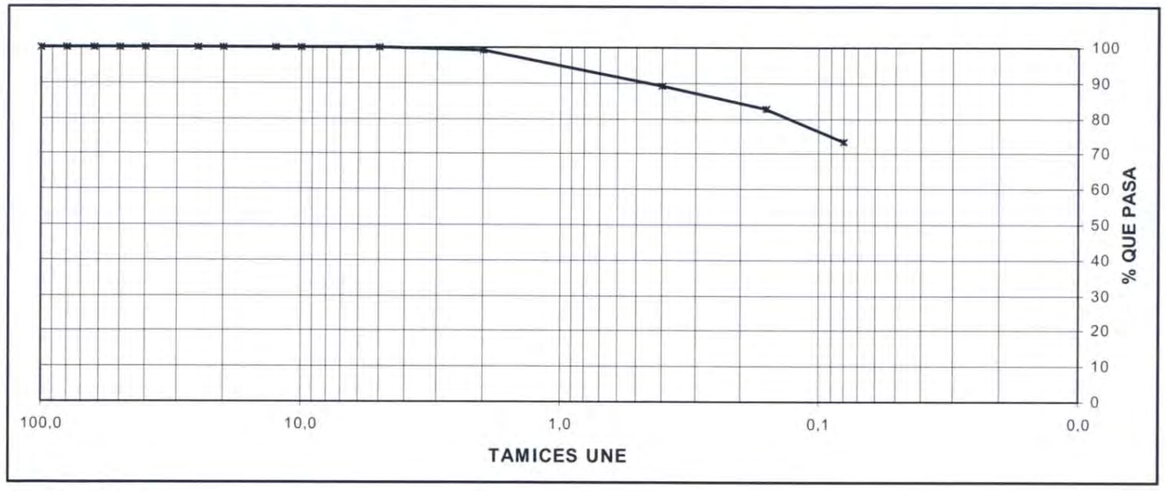


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	89,1	82,5	73,4



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-2 19,95-20,20	S-2 23,20-23,55	S-2 25,10-25,40
t+s+a	84,88	68,49	67,05
t+s	75,27	62,57	60,94
t	11,31	11,48	11,54
s	63,96	51,09	49,40
a	9,61	5,92	6,11
Humedad (%)	**15,03**	**11,59**	**12,37**
Peso muestra (g)	837,10	985,47	856,33
Diámetro Cilindro (cm)	7,34	7,35	7,34
Altura cilindro (cm)	9,08	10,52	8,99
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,18**	**2,21**	**2,25**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,90**	**1,98**	**2,00**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-162545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81266595

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08038 **Procedencia:**
Localización: S-2
23,20-23,55

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-2-6
Índice de grupo: 2

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 35,3
Límite plástico: 13,9 **Índice de plasticidad:** 21,5

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	92,0	51,9	38,0	30,4

Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-2 19,95-20,20	S-2 23,20-23,55	S-2 25,10-25,40
t+s+a	84,88	68,49	67,05
t+s	75,27	62,57	60,94
t	11,31	11,48	11,54
s	63,96	51,09	49,40
a	9,61	5,92	6,11
Humedad (%)	**15,03**	**11,59**	**12,37**
Peso muestra (g)	837,10	985,47	856,33
Diámetro Cilindro (cm)	7,34	7,35	7,34
Altura cilindro (cm)	9,08	10,52	8,99
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,18**	**2,21**	**2,25**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,90**	**1,98**	**2,00**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08039 **Procedencia:**
Localización: S-2
25,10-25,40

TRABAJO : *3/6442/001/0002*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-2-6
Índice de grupo: 1

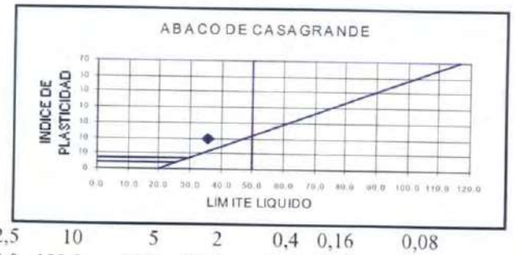
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_2O$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 35,4
Límite plástico: 16,0 **Índice de plasticidad:** 19,4

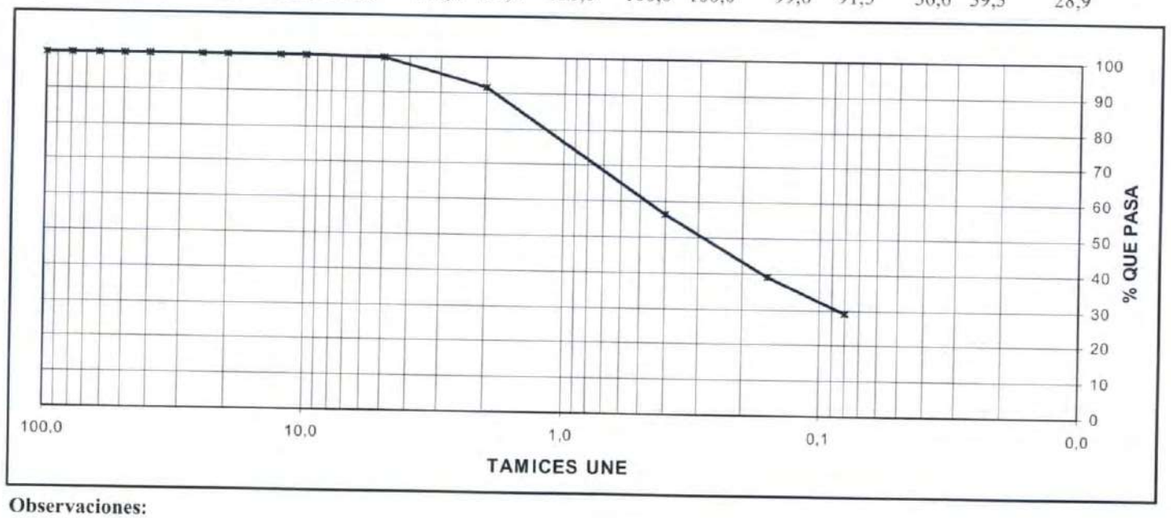


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	91,5	56,6	39,3	28,9



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-3 3,20-3,60	S-3 9,20-9,45	S-3 12,75-13,00	S-3 15,00-15,55	S-3 18,00-18,15
t+s+a	65,22		69,29		
t+s	58,29		63,36		
t	11,46		11,55		
s	46,83		51,81		
a	6,93		5,93		
Humedad (%)	**14,80**		**11,45**		
Peso muestra (g)	526,11		999,96		
Diámetro Cilindro (cm)	5,88		7,35		
Altura cilindro (cm)	10,61		10,48		
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,83**		**2,25**		
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,59**		**2,02**		

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08481 **Procedencia:**
Localización: S-3
3,20-3,60

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 6

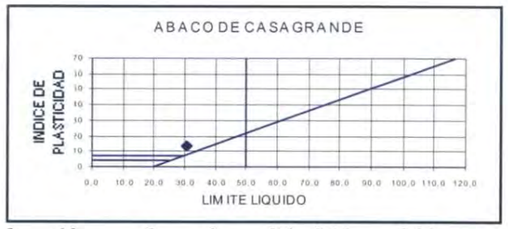
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 30,6
Límite plástico: 17,3 **Índice de plasticidad:** 13,3

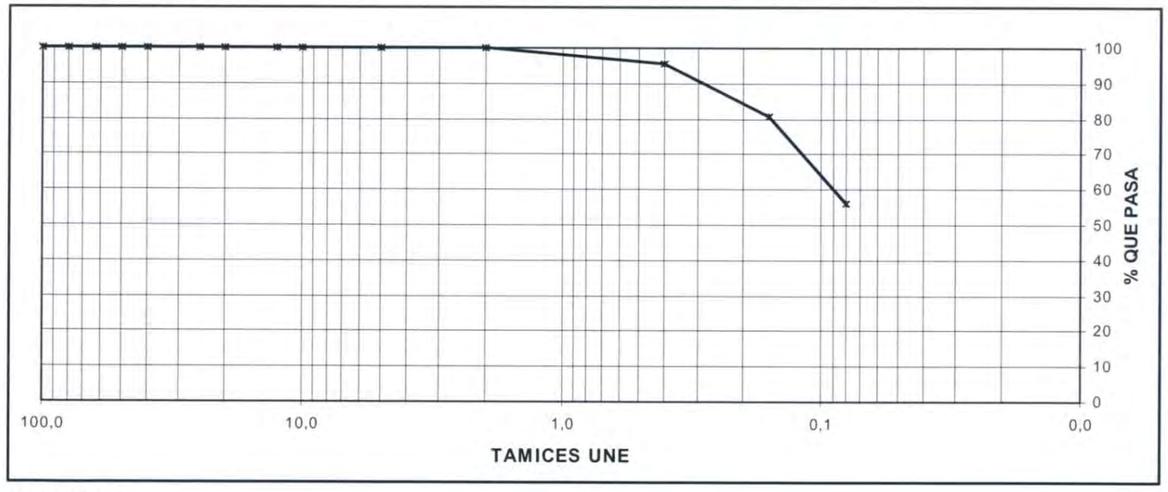


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,6	80,8	56,0



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-3 3,20-3,60	S-3 9,20-9,45	S-3 12,75-13,00	S-3 15,00-15,55	S-3 18,00-18,15
t+s+a	65,22		69,29		
t+s	58,29		63,36		
t	11,46		11,55		
s	46,83		51,81		
a	6,93		5,93		
Humedad (%)	**14,80**		**11,45**		
Peso muestra (g)	526,11		999,96		
Diámetro Cilindro (cm)	5,88		7,35		
Altura cilindro (cm)	10,61		10,48		
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,83**		**2,25**		
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,59**		**2,02**		

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08482 **Procedencia:**
Localización: S-3
9,20-9,45

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-2-6
Índice de grupo: 1

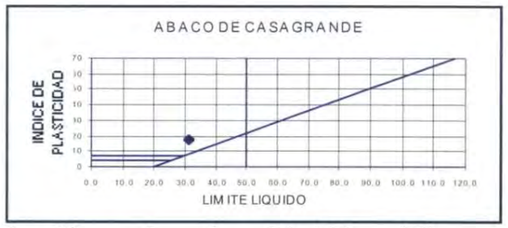
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 31,3
Límite plástico: 13,9 **Índice de plasticidad:** 17,4

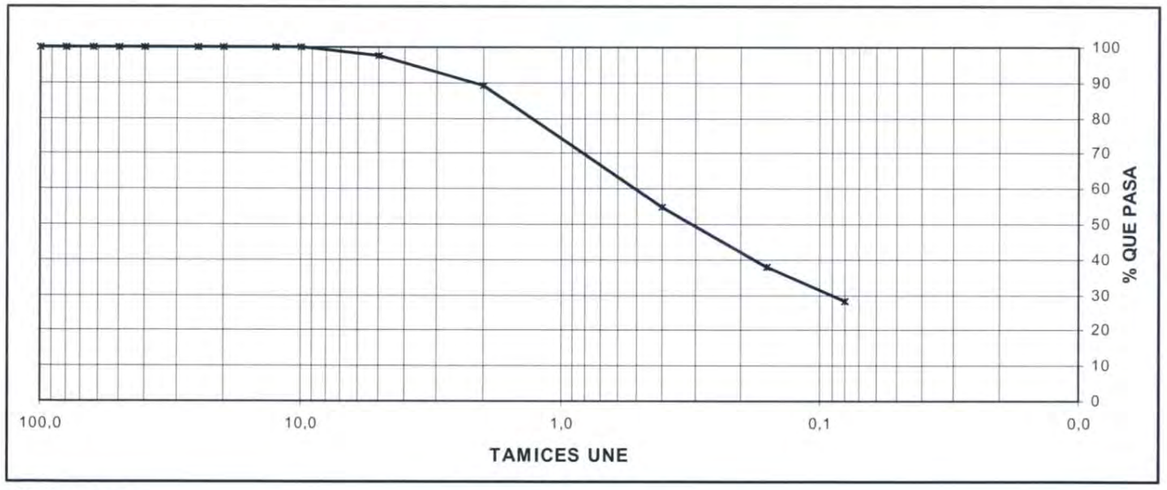


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	89,2	54,7	37,9	28,2



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-3 3,20-3,60	S-3 9,20-9,45	S-3 12,75-13,00	S-3 15,00-15,55	S-3 18,00-18,15
t+s+a	65,22		69,29		
t+s	58,29		63,36		
t	11,46		11,55		
s	46,83		51,81		
a	6,93		5,93		
Humedad (%)	**14,80**		**11,45**		
Peso muestra (g)	526,11		999,96		
Diámetro Cilindro (cm)	5,88		7,35		
Altura cilindro (cm)	10,61		10,48		
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,83**		**2,25**		
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,59**		**2,02**		

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08483 **Procedencia:**
Localización: S-3
12,75-13,00

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 3

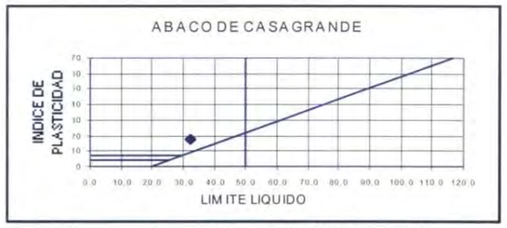
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_20$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 32,1
Límite plástico: 14,9 **Índice de plasticidad:** 17,2

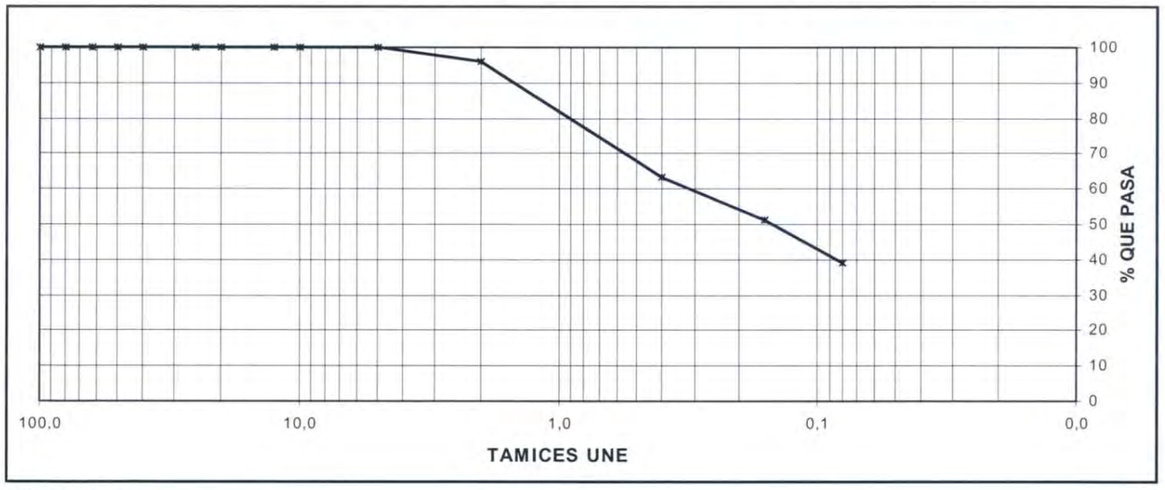


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	95,8	63,3	51,2	39,2



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-3 3,20-3,60	S-3 9,20-9,45	S-3 12,75-13,00	S-3 15,00-15,55	S-3 18,00-18,15
t+s+a	65,22		69,29		
t+s	58,29		63,36		
t	11,46		11,55		
s	46,83		51,81		
a	6,93		5,93		
Humedad (%)	**14,80**		**11,45**		
Peso muestra (g)	526,11		999,96		
Diámetro Cilindro (cm)	5,88		7,35		
Altura cilindro (cm)	10,61		10,48		
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,83**		**2,25**		
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,59**		**2,02**		

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08484 **Procedencia:**
Localización: S-3
15,00-15,55

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas limosas mal graduadas, mezclas de gravas, arena y limo.

Clasific. unified: SP-SM
Clasificación H.R.B.: A-1-b
Índice de grupo: 0

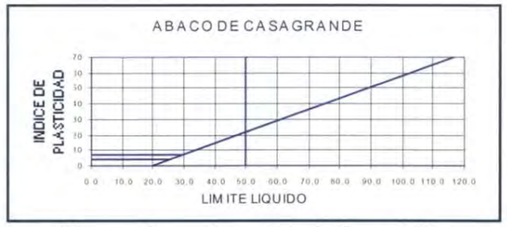
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg) NO PLASTICO

Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**



EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	99,2	97,6	82,5	26,7	13,8	8,2

Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-3 3,20-3,60	S-3 9,20-9,45	S-3 12,75-13,00	S-3 15,00-15,55	S-3 18,00-18,15
t+s+a	65,22		69,29		
t+s	58,29		63,36		
t	11,46		11,55		
s	46,83		51,81		
a	6,93		5,93		
Humedad (%)	**14,80**		**11,45**		
Peso muestra (g)	526,11		999,96		
Diámetro Cilindro (cm)	5,88		7,35		
Altura cilindro (cm)	10,61		10,48		
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,83**		**2,25**		
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,59**		**2,02**		

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08485 **Procedencia:**
Localización: S-3
18,00-18,15

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-2-4
Índice de grupo: 0

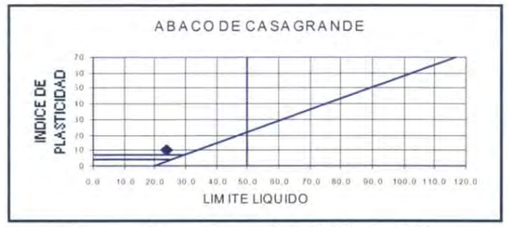
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 23,6
Límite plástico: 13,7 **Índice de plasticidad:** 9,9



EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	93,8	58,8	44,3	34,3

Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-3 21,15-21,40	S-3 24,00-24,25	S-3 28,60-28,85	S-3 31,30-31,50	S-3 35,30-35,50
t+s+a	70,11	70,14	77,50	76,91	68,19
t+s	63,55	62,69	68,76	65,61	58,77
t	11,40	11,43	11,64	11,48	11,38
s	52,15	51,26	57,12	54,13	47,39
a	6,56	7,45	8,74	11,30	9,42
Humedad (%)	**12,58**	**14,53**	**15,30**	**20,88**	**19,88**
Peso muestra (g)	997,34	925,45	836,40		680,79
Diámetro Cilindro (cm)	7,30	7,36	7,34		7,35
Altura cilindro (cm)	10,75	10,19	9,05		7,81
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,22**	**2,14**	**2,19**		**2,06**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,97**	**1,87**	**1,90**		**1,72**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08486 **Procedencia:**
Localización: S-3
21,15-21,40

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-2-6
Índice de grupo: 1

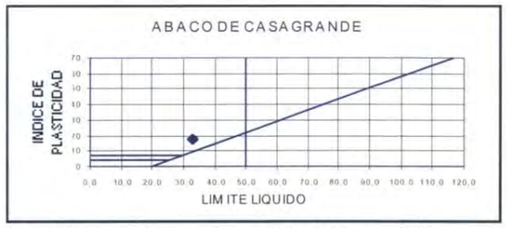
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_2O$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 32,8
Límite plástico: 15,8 **Índice de plasticidad:** 17,0

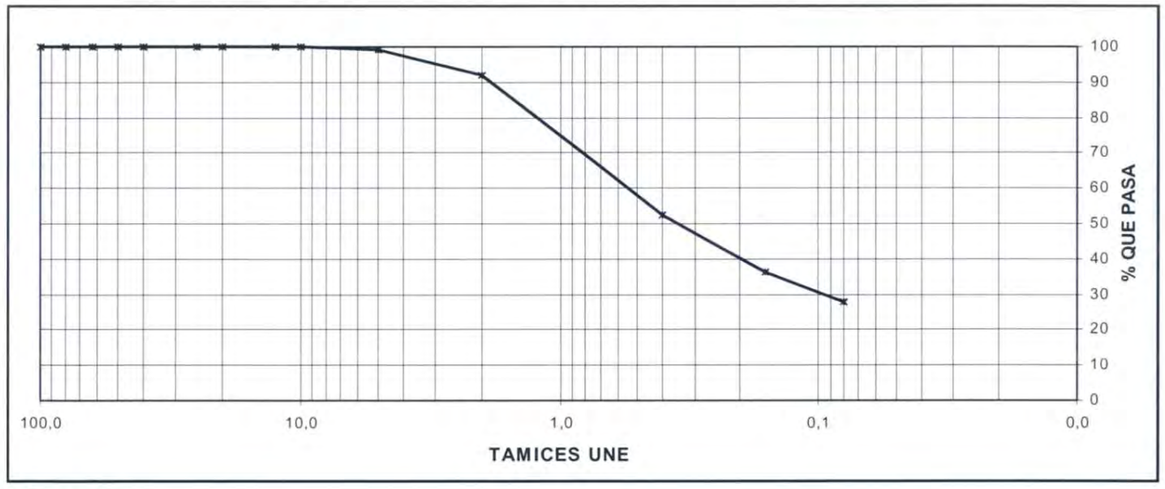


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	91,9	52,5	36,5	27,8



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-3 21,15-21,40	S-3 24,00-24,25	S-3 28,60-28,85	S-3 31,30-31,50	S-3 35,30-35,50
t+s+a	70,11	70,14	77,50	76,91	68,19
t+s	63,55	62,69	68,76	65,61	58,77
t	11,40	11,43	11,64	11,48	11,38
s	52,15	51,26	57,12	54,13	47,39
a	6,56	7,45	8,74	11,30	9,42
Humedad (%)	**12,58**	**14,53**	**15,30**	**20,88**	**19,88**
Peso muestra (g)	997,34	925,45	836,40		680,79
Diámetro Cilindro (cm)	7,30	7,36	7,34		7,35
Altura cilindro (cm)	10,75	10,19	9,05		7,81
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,22**	**2,14**	**2,19**		**2,06**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,97**	**1,87**	**1,90**		**1,72**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08487 **Procedencia:**
Localización: S-3
24,00-24,25

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 10

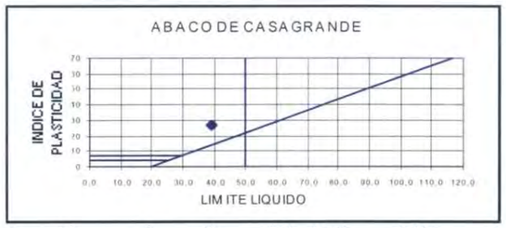
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 39,2
Límite plástico: 12,5 **Índice de plasticidad:** 26,7

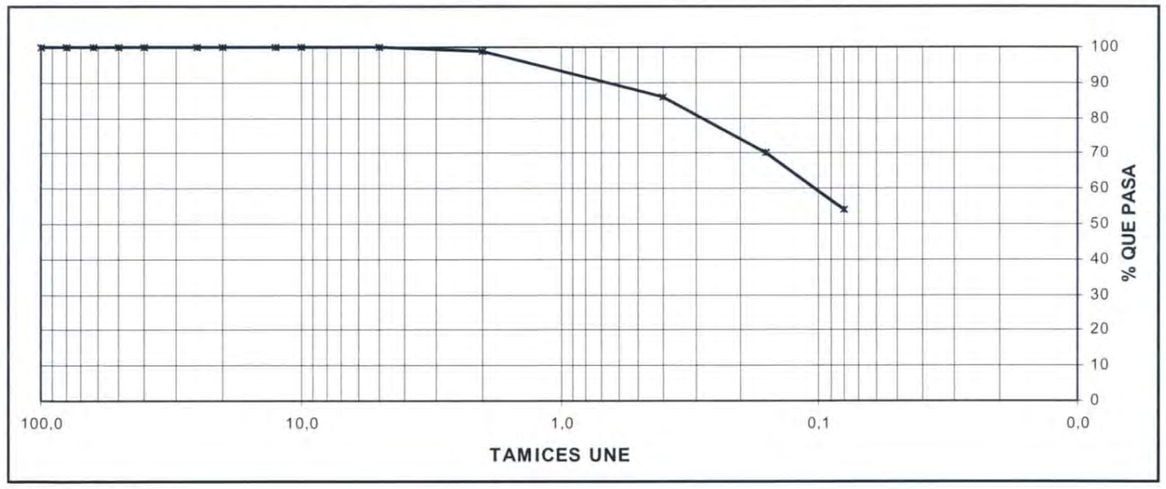


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	98,8	86,0	70,0	54,1



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-3 21,15-21,40	S-3 24,00-24,25	S-3 28,60-28,85	S-3 31,30-31,50	S-3 35,30-35,50
t+s+a	70,11	70,14	77,50	76,91	68,19
t+s	63,55	62,69	68,76	65,61	58,77
t	11,40	11,43	11,64	11,48	11,38
s	52,15	51,26	57,12	54,13	47,39
a	6,56	7,45	8,74	11,30	9,42
Humedad (%)	**12,58**	**14,53**	**15,30**	**20,88**	**19,88**
Peso muestra (g)	997,34	925,45	836,40		680,79
Diámetro Cilindro (cm)	7,30	7,36	7,34		7,35
Altura cilindro (cm)	10,75	10,19	9,05		7,81
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,22**	**2,14**	**2,19**		**2,06**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,97**	**1,87**	**1,90**		**1,72**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-182545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81266526

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08488 **Procedencia:**
Localización: S-3
28,60-28,85

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-7-6
Índice de grupo: 15

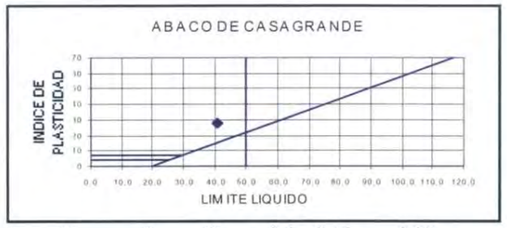
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 40,8
Límite plástico: 13,5 **Índice de plasticidad:** 27,3

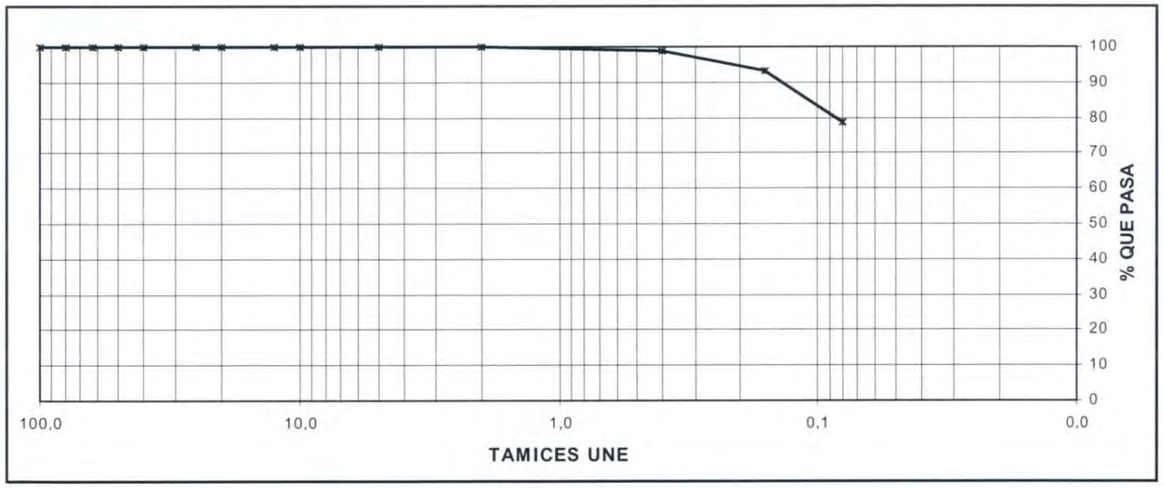


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	93,3	78,6



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-3 21,15-21,40	S-3 24,00-24,25	S-3 28,60-28,85	S-3 31,30-31,50	S-3 35,30-35,50
t+s+a	70,11	70,14	77,50	76,91	68,19
t+s	63,55	62,69	68,76	65,61	58,77
t	11,40	11,43	11,64	11,48	11,38
s	52,15	51,26	57,12	54,13	47,39
a	6,56	7,45	8,74	11,30	9,42
Humedad (%)	**12,58**	**14,53**	**15,30**	**20,88**	**19,88**
Peso muestra (g)	997,34	925,45	836,40		680,79
Diámetro Cilindro (cm)	7,30	7,36	7,34		7,35
Altura cilindro (cm)	10,75	10,19	9,05		7,81
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,22**	**2,14**	**2,19**		**2,06**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,97**	**1,87**	**1,90**		**1,72**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08489 **Procedencia:**
Localización: S-3
31,30-31,50

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas limosas, mezclas de arena y limo.

Clasific. unified: SM
Clasificación H.R.B.: A-4
Índice de grupo: 1

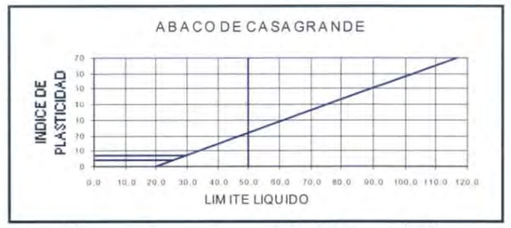
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_20$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg) NO PLASTICO

Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**

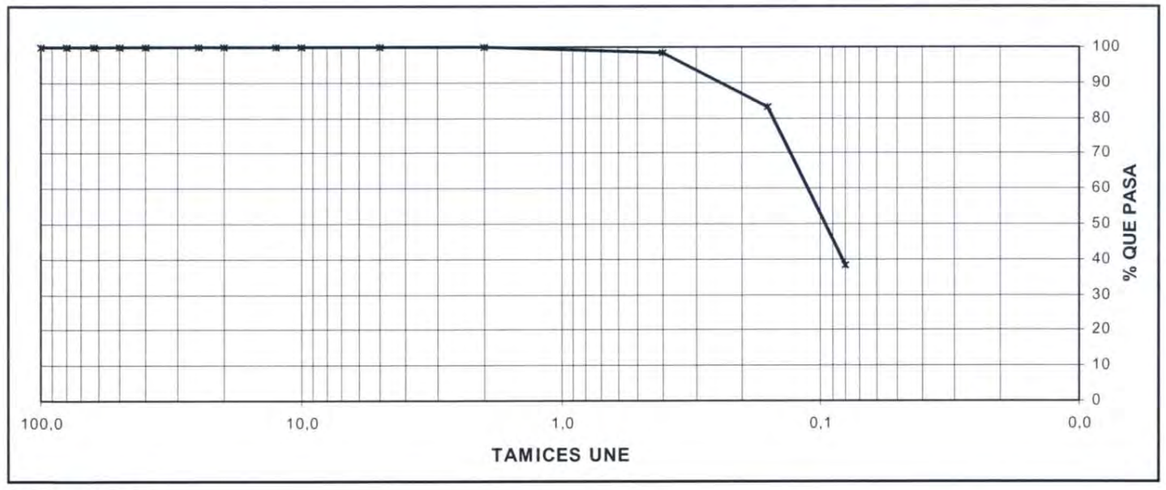


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	83,1	38,4



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-3 21,15-21,40	S-3 24,00-24,25	S-3 28,60-28,85	S-3 31,30-31,50	S-3 35,30-35,50
t+s+a	70,11	70,14	77,50	76,91	68,19
t+s	63,55	62,69	68,76	65,61	58,77
t	11,40	11,43	11,64	11,48	11,38
s	52,15	51,26	57,12	54,13	47,39
a	6,56	7,45	8,74	11,30	9,42
Humedad (%)	**12,58**	**14,53**	**15,30**	**20,88**	**19,88**
Peso muestra (g)	997,34	925,45	836,40		680,79
Diámetro Cilindro (cm)	7,30	7,36	7,34		7,35
Altura cilindro (cm)	10,75	10,19	9,05		7,81
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,22**	**2,14**	**2,19**		**2,06**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,97**	**1,87**	**1,90**		**1,72**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08490 **Procedencia:**
Localización: S-3
35,30-35,50

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.

Clasific. unified: CH
Clasificación H.R.B.: A-7-6
Índice de grupo: 20

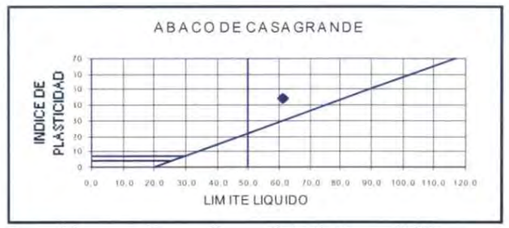
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_20$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 61,2
Límite plástico: 17,3 **Índice de plasticidad:** 43,9

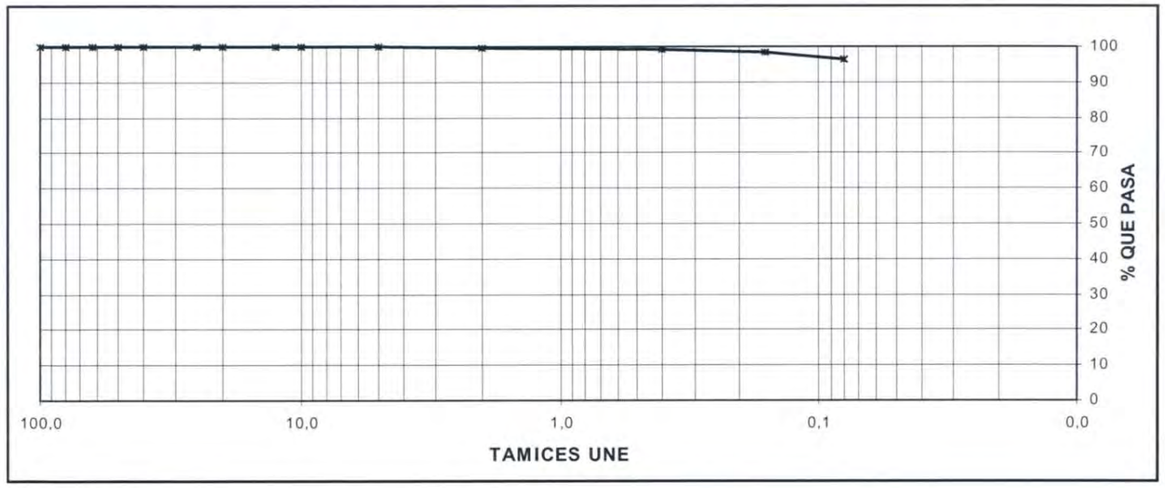


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,1	98,4	96,3



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-3 38,20-38,45	S-3 41,00-41,20
t+s+a	68,22	85,47
t+s	62,37	78,11
t	11,42	22,28
s	50,95	55,83
a	5,85	7,36
Humedad (%)	**11,48**	**13,18**
Peso muestra (g)	817,19	710,76
Diámetro Cilindro (cm)	7,33	7,36
Altura cilindro (cm)	8,83	7,91
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,19**	**2,11**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,96**	**1,86**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08491 **Procedencia:**
Localización: S-3
38,20-38,45

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-2-6
Índice de grupo: 0

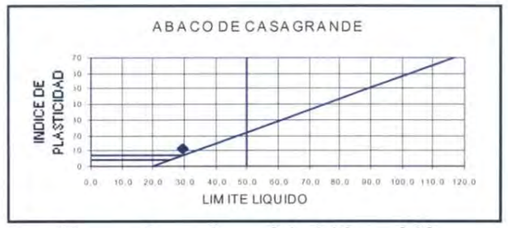
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 29,6
Límite plástico: 18,3 **Índice de plasticidad:** 11,3

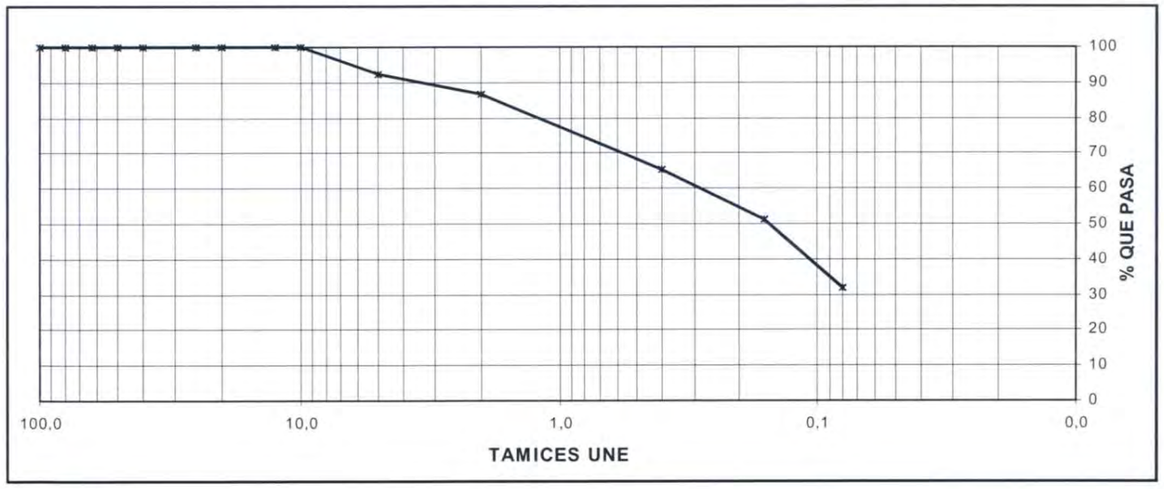


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,4	86,8	65,4	51,2	31,8



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-3 38,20-38,45	S-3 41,00-41,20
t+s+a	68,22	85,47
t+s	62,37	78,11
t	11,42	22,28
s	50,95	55,83
a	5,85	7,36
Humedad (%)	**11,48**	**13,18**
Peso muestra (g)	817,19	710,76
Diámetro Cilindro (cm)	7,33	7,36
Altura cilindro (cm)	8,83	7,91
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,19**	**2,11**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,96**	**1,86**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10169 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-182545 - Inscripción 1ª - N.I.F.: A-81299595

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08492 **Procedencia:**
Localización: S-3
41,00-41,20

TRABAJO : *3/6442/001/0007*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-7-6
Índice de grupo: 11

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 69,9
Límite plástico: 16,4 **Índice de plasticidad:** 53,5

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

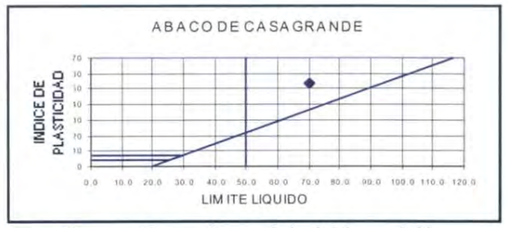
COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

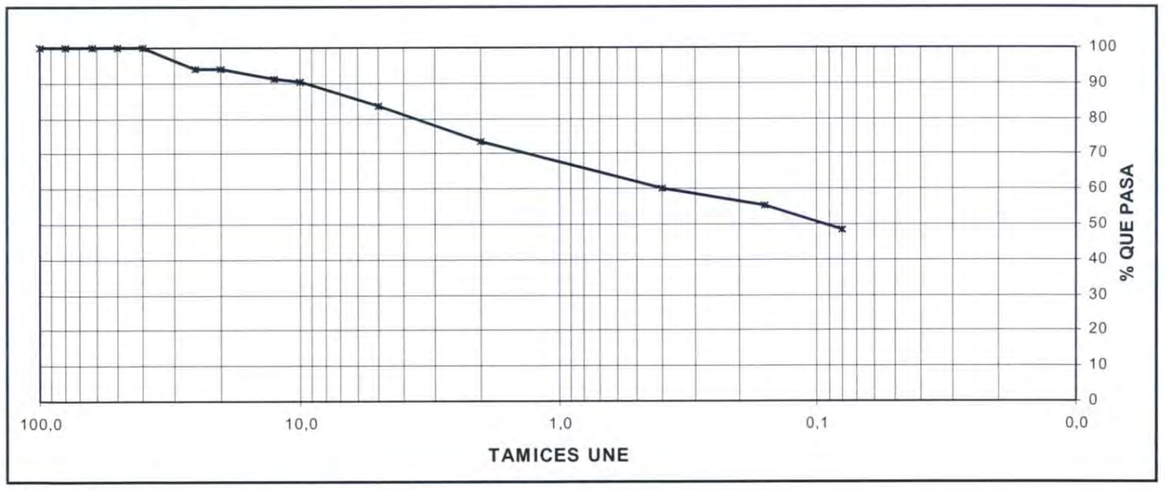
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):



Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,1	94,1	91,2	90,4	83,6	73,3	60,2	55,3	48,5



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 3,20-3,65	S-4 6,20-6,60	S-4 9,20-9,60	S-4 12,00-12,15	S-4 15,10-15,30
t+s+a	74,64	85,05	78,58	67,08	72,36
t+s	63,67	77,36	66,34	61,47	63,08
t	11,38	23,28	11,32	11,33	11,23
s	52,29	54,08	55,02	50,14	51,85
a	10,97	7,69	12,24	5,61	9,28
Humedad (%)	**20,98**	**14,22**	**22,25**	**11,19**	**17,90**
Peso muestra (g)	519,07	578,42	612,42	553,55	975,76
Diámetro Cilindro (cm)	5,93	5,90	5,90	5,85	7,47
Altura cilindro (cm)	10,32	11,54	11,43	11,08	11,08
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,82**	**1,83**	**1,96**	**1,86**	**2,01**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,50**	**1,60**	**1,60**	**1,67**	**1,70**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08719 **Procedencia:**
Localización: S-4
3,20-3,65

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.

Clasific. unified: CH
Clasificación H.R.B.: A-7-6
Índice de grupo: 20

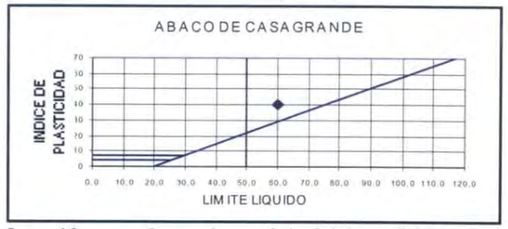
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_20$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 60,3
Límite plástico: 20,5 **Índice de plasticidad:** 39,8

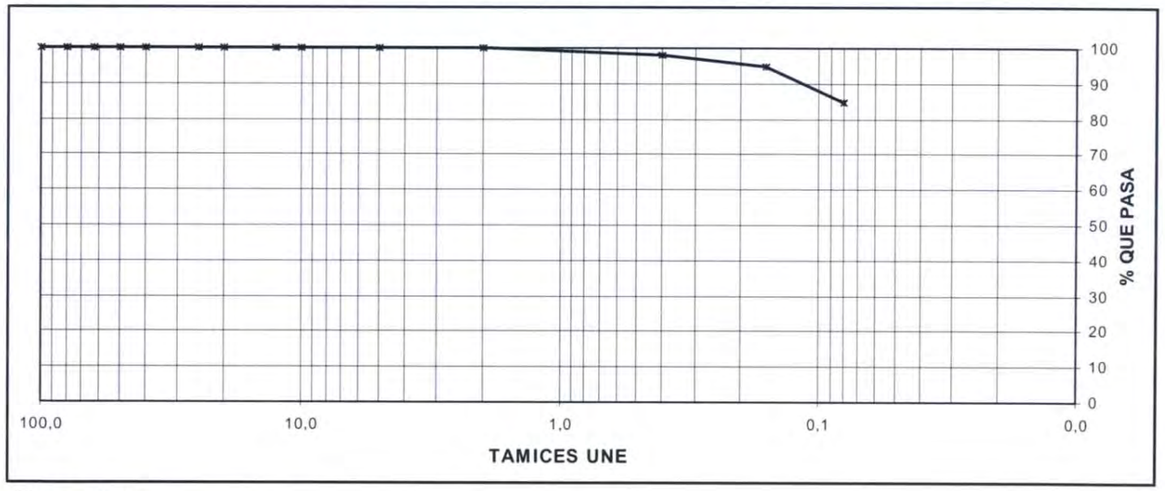


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	97,8	94,8	84,8



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 3,20-3,65	S-4 6,20-6,60	S-4 9,20-9,60	S-4 12,00-12,15	S-4 15,10-15,30
t+s+a	74,64	85,05	78,58	67,08	72,36
t+s	63,67	77,36	66,34	61,47	63,08
t	11,38	23,28	11,32	11,33	11,23
s	52,29	54,08	55,02	50,14	51,85
a	10,97	7,69	12,24	5,61	9,28
Humedad (%)	**20,98**	**14,22**	**22,25**	**11,19**	**17,90**
Peso muestra (g)	519,07	578,42	612,42	553,55	975,76
Diámetro Cilindro (cm)	5,93	5,90	5,90	5,85	7,47
Altura cilindro (cm)	10,32	11,54	11,43	11,08	11,08
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,82**	**1,83**	**1,96**	**1,86**	**2,01**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,50**	**1,60**	**1,60**	**1,67**	**1,70**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

UNE-EN-ISO-9001

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08720 **Procedencia:**
Localización: S-4
6,20-6,60

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 10

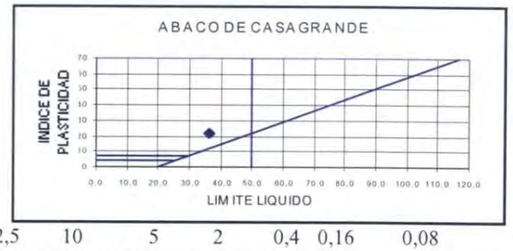
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_20$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 36,2
Límite plástico: 14,9 **Índice de plasticidad:** 21,3

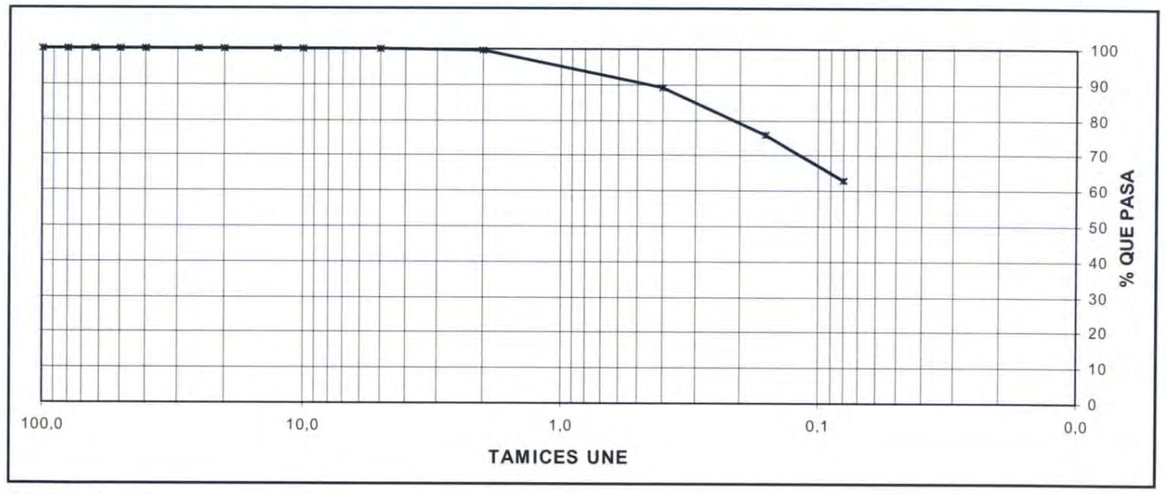


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	89,0	75,7	62,8



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

UNE-EN-ISO-9001

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 3,20-3,65	S-4 6,20-6,60	S-4 9,20-9,60	S-4 12,00-12,15	S-4 15,10-15,30
t+s+a	74,64	85,05	78,58	67,08	72,36
t+s	63,67	77,36	66,34	61,47	63,08
t	11,38	23,28	11,32	11,33	11,23
s	52,29	54,08	55,02	50,14	51,85
a	10,97	7,69	12,24	5,61	9,28
Humedad (%)	**20,98**	**14,22**	**22,25**	**11,19**	**17,90**
Peso muestra (g)	519,07	578,42	612,42	553,55	975,76
Diámetro Cilindro (cm)	5,93	5,90	5,90	5,85	7,47
Altura cilindro (cm)	10,32	11,54	11,43	11,08	11,08
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,82**	**1,83**	**1,96**	**1,86**	**2,01**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,50**	**1,60**	**1,60**	**1,67**	**1,70**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

UNE-EN-ISO-9001

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08721 **Procedencia:**
Localización: S-4
9,20-9,60

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.

Clasific. unified: CH
Clasificación H.R.B.: A-7-6
Índice de grupo: 20

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 61,5
Límite plástico: 17,7 **Índice de plasticidad:** 43,7

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

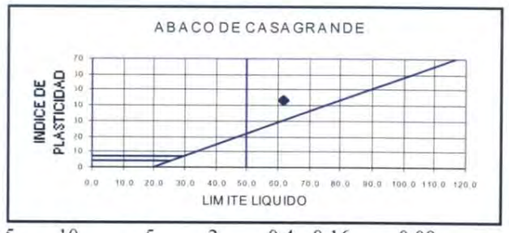
COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

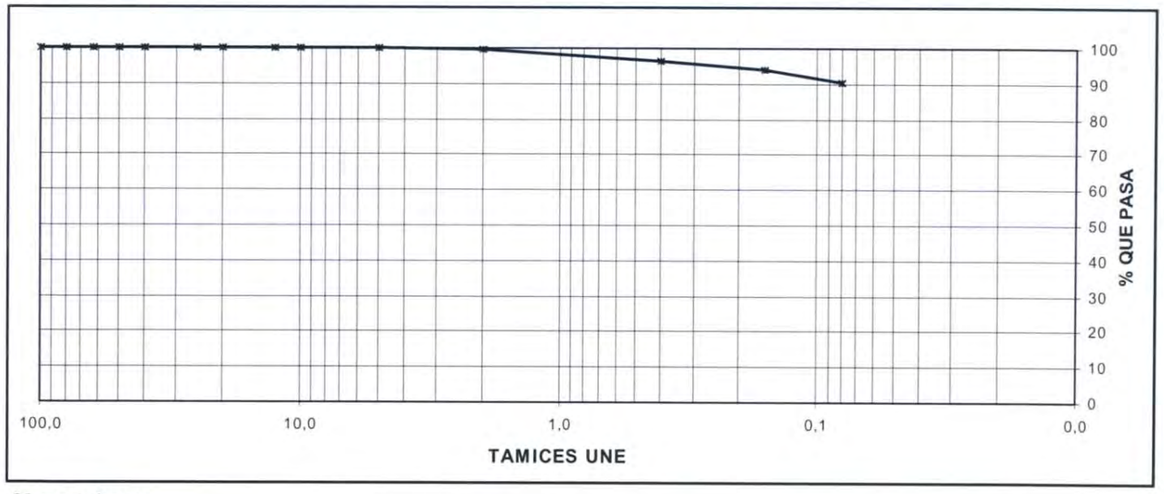
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_20$):



Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	96,5	93,8	90,2



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

UNE-EN-ISO-9001

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 3,20-3,65	S-4 6,20-6,60	S-4 9,20-9,60	S-4 12,00-12,15	S-4 15,10-15,30
t+s+a	74,64	85,05	78,58	67,08	72,36
t+s	63,67	77,36	66,34	61,47	63,08
t	11,38	23,28	11,32	11,33	11,23
s	52,29	54,08	55,02	50,14	51,85
a	10,97	7,69	12,24	5,61	9,28
Humedad (%)	**20,98**	**14,22**	**22,25**	**11,19**	**17,90**
Peso muestra (g)	519,07	578,42	612,42	553,55	975,76
Diámetro Cilindro (cm)	5,93	5,90	5,90	5,85	7,47
Altura cilindro (cm)	10,32	11,54	11,43	11,08	11,08
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,82**	**1,83**	**1,96**	**1,86**	**2,01**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,50**	**1,60**	**1,60**	**1,67**	**1,70**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10169 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-182545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81268198

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08722 **Procedencia:**
Localización: S-4
12,00-12,15

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-2-6
Índice de grupo: 0

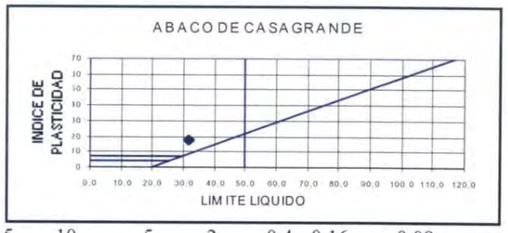
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_20$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 31,9
Límite plástico: 14,2 **Índice de plasticidad:** 17,8

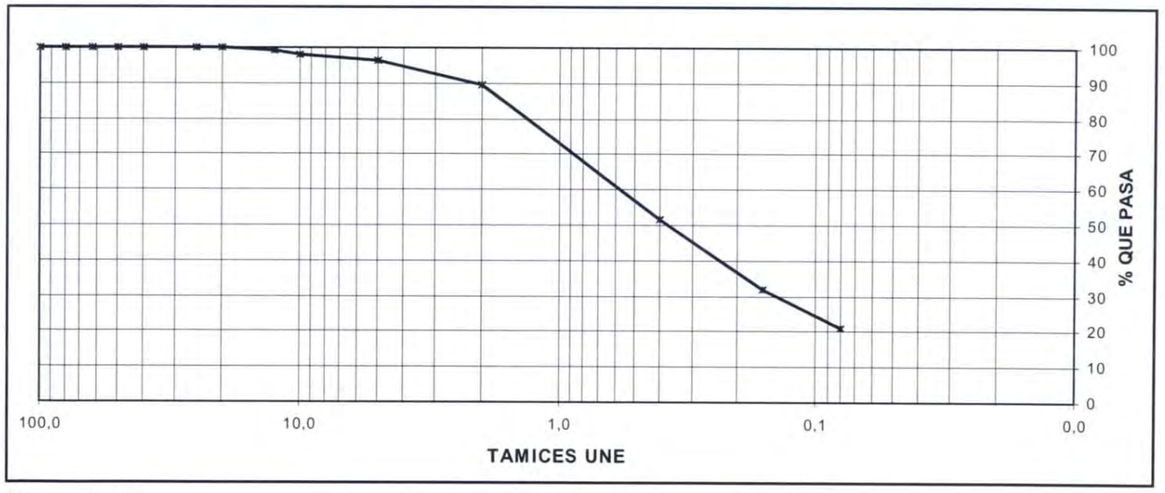


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,0	96,3	89,6	51,6	31,8	21,1



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 3,20-3,65	S-4 6,20-6,60	S-4 9,20-9,60	S-4 12,00-12,15	S-4 15,10-15,30
t+s+a	74,64	85,05	78,58	67,08	72,36
t+s	63,67	77,36	66,34	61,47	63,08
t	11,38	23,28	11,32	11,33	11,23
s	52,29	54,08	55,02	50,14	51,85
a	10,97	7,69	12,24	5,61	9,28
Humedad (%)	**20,98**	**14,22**	**22,25**	**11,19**	**17,90**
Peso muestra (g)	519,07	578,42	612,42	553,55	975,76
Diámetro Cilindro (cm)	5,93	5,90	5,90	5,85	7,47
Altura cilindro (cm)	10,32	11,54	11,43	11,08	11,08
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**1,82**	**1,83**	**1,96**	**1,86**	**2,01**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,50**	**1,60**	**1,60**	**1,67**	**1,70**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

UNE-EN-ISO-9001

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08723 **Procedencia:**
Localización: S-4
15,10-15,30

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 11

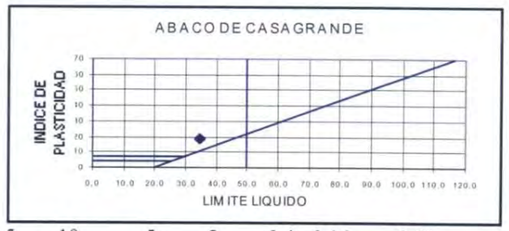
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_20$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 34,7
Límite plástico: 15,7 **Índice de plasticidad:** 19,0

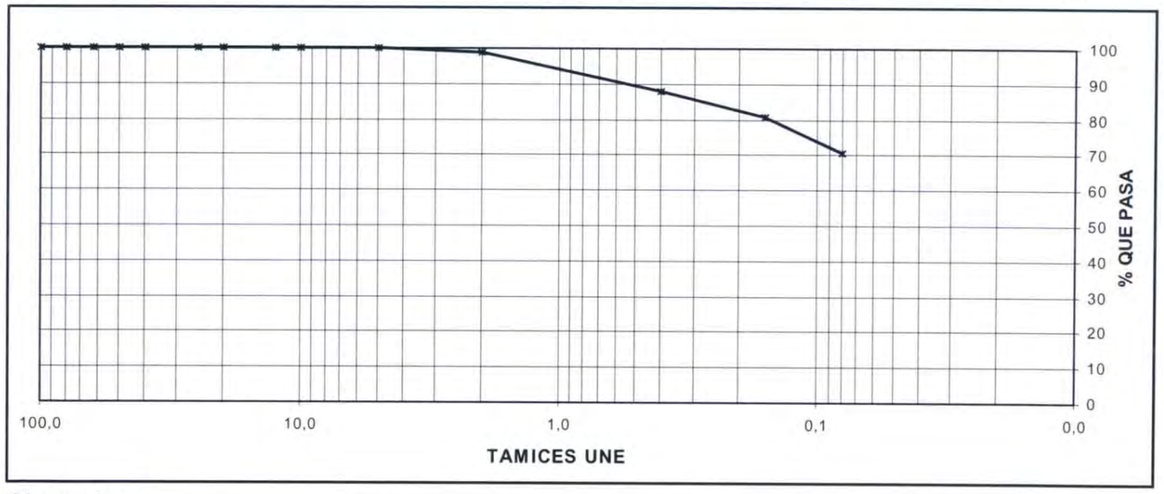


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	87,9	80,6	70,6



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-162545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81206506

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

UNE-EN-ISO-9001

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 18,40-18,60	S-4 21,00-21,20	S-4 25,05-25,30	S-4 27,70-27,90	S-4 32,10-32,30
t+s+a	91,68	102,85	108,74	86,11	100,30
t+s	83,69	91,06	95,16	78,53	89,54
t	11,38	11,74	11,75	22,23	22,23
s	72,31	79,32	83,41	56,30	67,31
a	7,99	11,79	13,58	7,58	10,76
Humedad (%)	**11,05**	**14,86**	**16,28**	**13,46**	**15,99**
Peso muestra (g)	1.026,98	1.234,27	1.239,86	1.120,78	1.034,69
Diámetro Cilindro (cm)	7,40	7,42	7,43	73,40	7,49
Altura cilindro (cm)	10,67	13,35	13,49	119,70	11,12
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,24**	**2,14**	**2,12**		**2,11**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**2,02**	**1,86**	**1,82**		**1,82**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-162545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81206506

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08724 **Procedencia:**
Localización: S-4
18,40-18,60

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 3

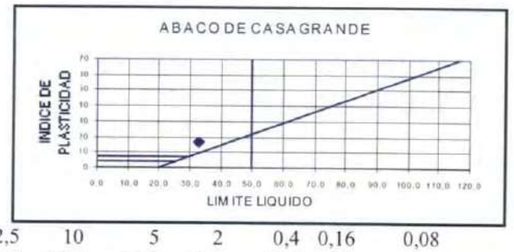
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_2O$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 32,6
Límite plástico: 16,0 **Índice de plasticidad:** 16,6

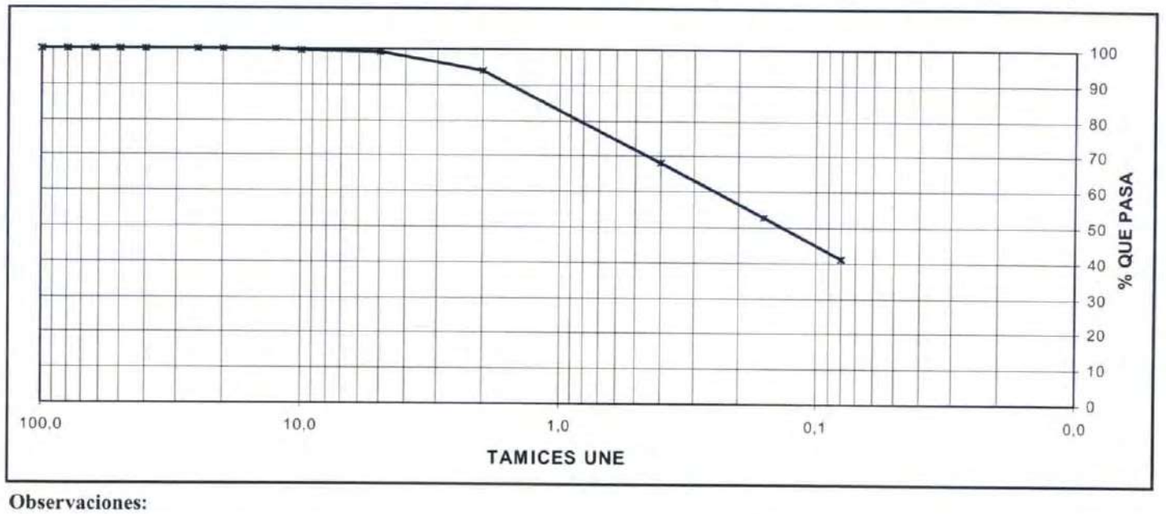


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,2	93,9	68,0	52,8	41,0



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 18,40-18,60	S-4 21,00-21,20	S-4 25,05-25,30	S-4 27,70-27,90	S-4 32,10-32,30
t+s+a	91,68	102,85	108,74	86,11	100,30
t+s	83,69	91,06	95,16	78,53	89,54
t	11,38	11,74	11,75	22,23	22,23
s	72,31	79,32	83,41	56,30	67,31
a	7,99	11,79	13,58	7,58	10,76
Humedad (%)	**11,05**	**14,86**	**16,28**	**13,46**	**15,99**
Peso muestra (g)	1.026,98	1.234,27	1.239,86	1.120,78	1.034,69
Diámetro Cilindro (cm)	7,40	7,42	7,43	73,40	7,49
Altura cilindro (cm)	10,67	13,35	13,49	119,70	11,12
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,24**	**2,14**	**2,12**		**2,11**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**2,02**	**1,86**	**1,82**		**1,82**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08725 **Procedencia:**
Localización: S-4
21,00-21,20

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 7

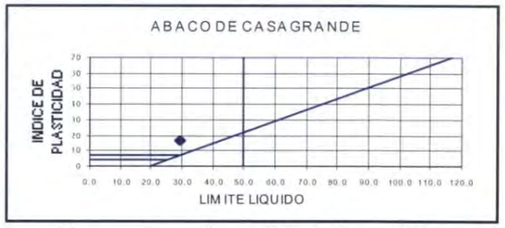
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 29,5
Límite plástico: 13,4 **Índice de plasticidad:** 16,1

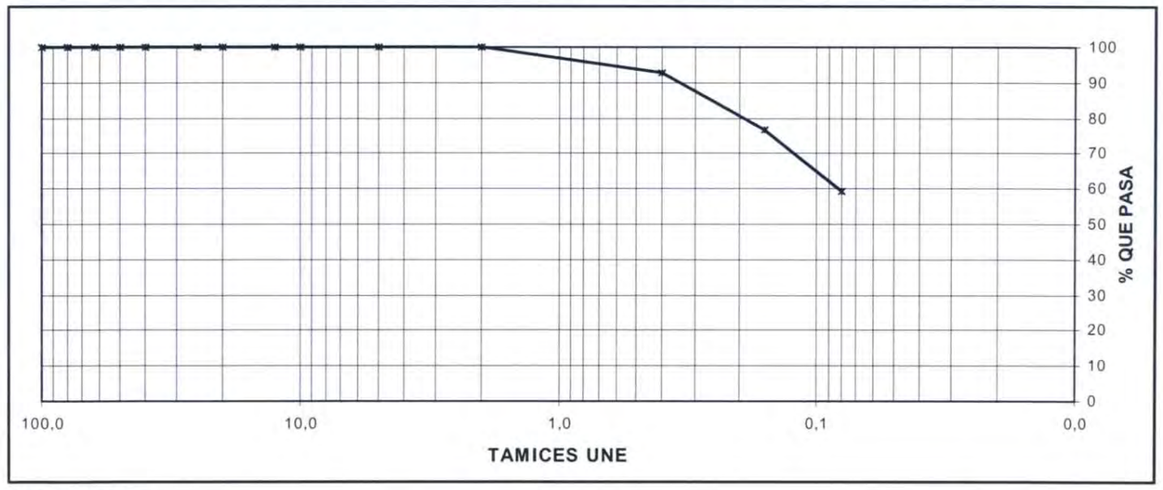


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,8	76,6	59,4



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-182545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81268545

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 18,40-18,60	S-4 21,00-21,20	S-4 25,05-25,30	S-4 27,70-27,90	S-4 32,10-32,30
t+s+a	91,68	102,85	108,74	86,11	100,30
t+s	83,69	91,06	95,16	78,53	89,54
t	11,38	11,74	11,75	22,23	22,23
s	72,31	79,32	83,41	56,30	67,31
a	7,99	11,79	13,58	7,58	10,76
Humedad (%)	**11,05**	**14,86**	**16,28**	**13,46**	**15,99**
Peso muestra (g)	1.026,98	1.234,27	1.239,86	1.120,78	1.034,69
Diámetro Cilindro (cm)	7,40	7,42	7,43	73,40	7,49
Altura cilindro (cm)	10,67	13,35	13,49	119,70	11,12
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,24**	**2,14**	**2,12**		**2,11**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**2,02**	**1,86**	**1,82**		**1,82**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-182545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81268545

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08726 **Procedencia:**
Localización: S-4
25,05-25,30

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 12

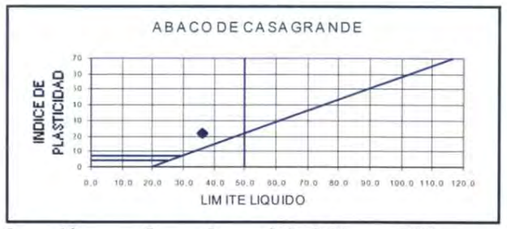
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*2$H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 36,4
Límite plástico: 14,9 **Índice de plasticidad:** 21,5

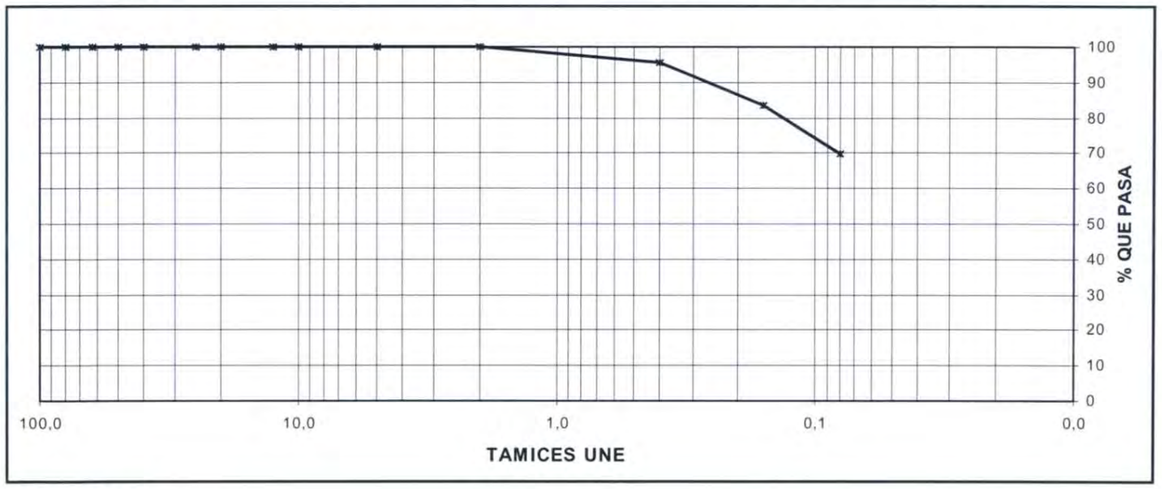


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,5	83,4	69,9



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 18,40-18,60	S-4 21,00-21,20	S-4 25,05-25,30	S-4 27,70-27,90	S-4 32,10-32,30
t+s+a	91,68	102,85	108,74	86,11	100,30
t+s	83,69	91,06	95,16	78,53	89,54
t	11,38	11,74	11,75	22,23	22,23
s	72,31	79,32	83,41	56,30	67,31
a	7,99	11,79	13,58	7,58	10,76
Humedad (%)	**11,05**	**14,86**	**16,28**	**13,46**	**15,99**
Peso muestra (g)	1.026,98	1.234,27	1.239,86	1.120,78	1.034,69
Diámetro Cilindro (cm)	7,40	7,42	7,43	73,40	7,49
Altura cilindro (cm)	10,67	13,35	13,49	119,70	11,12
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,24**	**2,14**	**2,12**		**2,11**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**2,02**	**1,86**	**1,82**		**1,82**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08727 **Procedencia:**
Localización: S-4
27,70-27,90

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 4

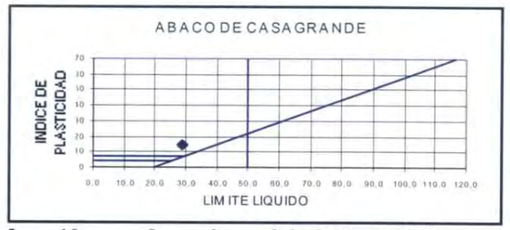
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_2$0):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 28,7
Límite plástico: 13,8 **Índice de plasticidad:** 14,9

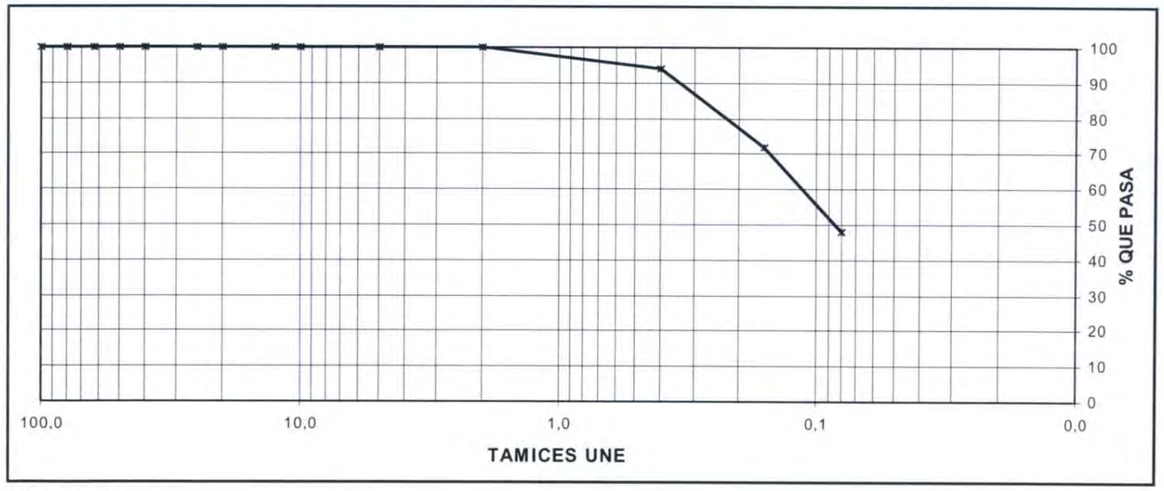


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	71,7	48,1



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 18,40-18,60	S-4 21,00-21,20	S-4 25,05-25,30	S-4 27,70-27,90	S-4 32,10-32,30
t+s+a	91,68	102,85	108,74	86,11	100,30
t+s	83,69	91,06	95,16	78,53	89,54
t	11,38	11,74	11,75	22,23	22,23
s	72,31	79,32	83,41	56,30	67,31
a	7,99	11,79	13,58	7,58	10,76
Humedad (%)	**11,05**	**14,86**	**16,28**	**13,46**	**15,99**
Peso muestra (g)	1.026,98	1.234,27	1.239,86	1.120,78	1.034,69
Diámetro Cilindro (cm)	7,40	7,42	7,43	73,40	7,49
Altura cilindro (cm)	10,67	13,35	13,49	119,70	11,12
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,24**	**2,14**	**2,12**		**2,11**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**2,02**	**1,86**	**1,82**		**1,82**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08728 **Procedencia:**
Localización: S-4
32,10-32,30

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas limoso-arcillosas, mezclas de arena, limo y arcilla.

Clasific. unified: SM-SC
Clasificación H.R.B.: A-2-4
Índice de grupo: 0

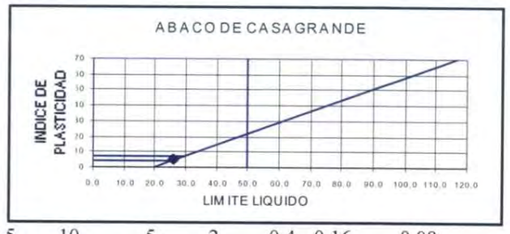
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_2O$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 26,0
Límite plástico: 20,6 **Índice de plasticidad:** 5,4

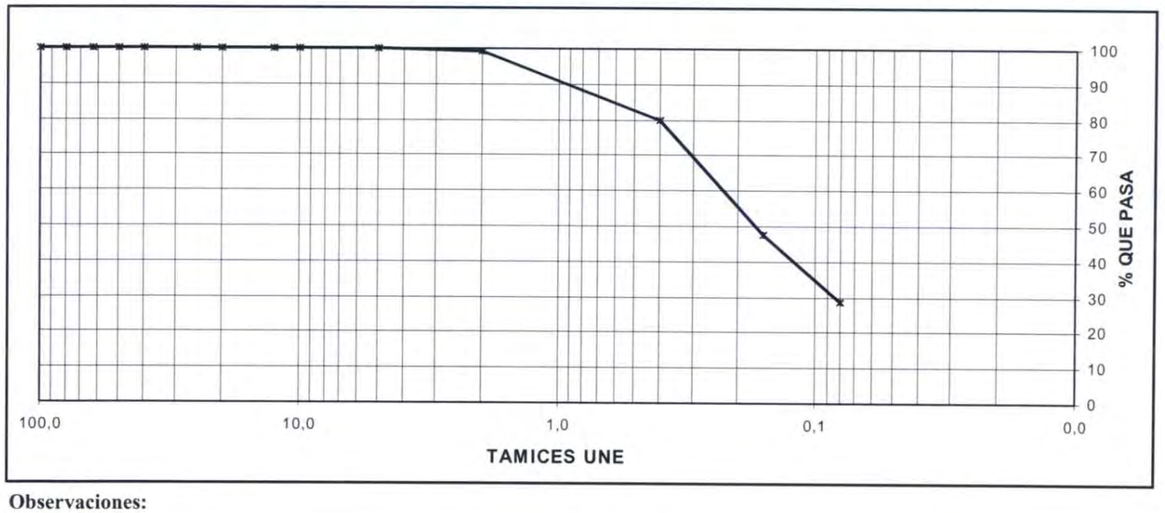


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	79,7	47,6	28,6



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 35,00-35,20	S-4 39,30-39,50	S-4 44,00-44,20
t+s+a	116,25	100,69	93,62
t+s	104,74	90,02	84,91
t	23,05	23,22	23,28
s	81,69	66,80	61,63
a	11,51	10,67	8,71
Humedad (%)	**14,09**	**15,97**	**14,13**
Peso muestra (g)	743,61	827,04	840,76
Diámetro Cilindro (cm)	6,33	6,39	6,94
Altura cilindro (cm)	10,93	12,12	10,83
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,16**	**2,13**	**2,05**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,89**	**1,84**	**1,80**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08729 **Procedencia:**
Localización: S-4
35,00-35,20

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

Clasific. unified: SC
Clasificación H.R.B.: A-7-6
Índice de grupo: 9

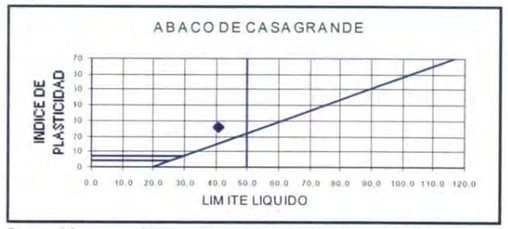
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_2O$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 40,7
Límite plástico: 14,6 **Índice de plasticidad:** 26,1

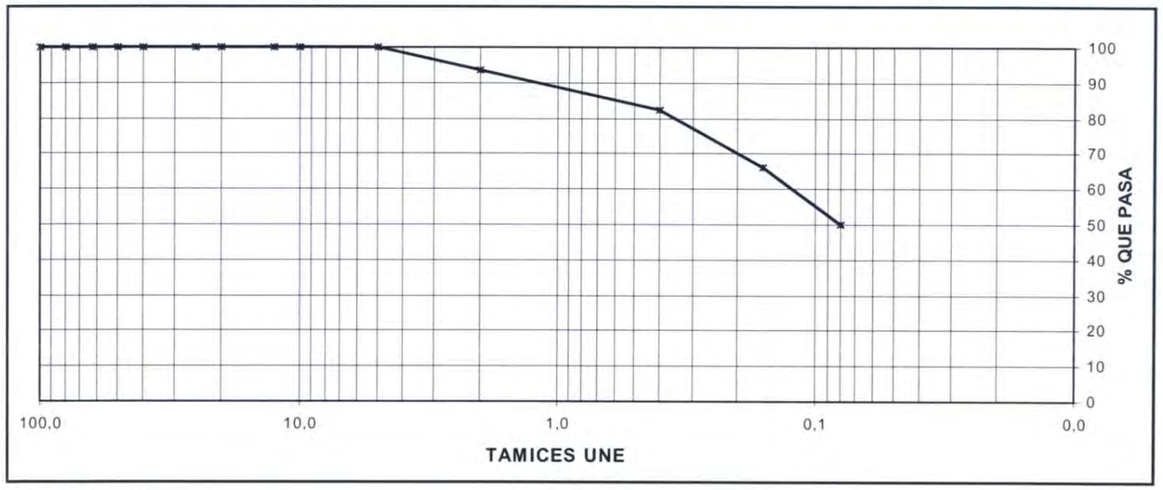


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,5	82,1	66,3	50,0



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO: *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 35,00-35,20	S-4 39,30-39,50	S-4 44,00-44,20
t+s+a	116,25	100,69	93,62
t+s	104,74	90,02	84,91
t	23,05	23,22	23,28
s	81,69	66,80	61,63
a	11,51	10,67	8,71
Humedad (%)	**14,09**	**15,97**	**14,13**
Peso muestra (g)	743,61	827,04	840,76
Diámetro Cilindro (cm)	6,33	6,39	6,94
Altura cilindro (cm)	10,93	12,12	10,83
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,16**	**2,13**	**2,05**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,89**	**1,84**	**1,80**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08730 **Procedencia:**
Localización: S-4
39,30-39,50

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 9

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 37,0
Límite plástico: 16,2 **Índice de plasticidad:** 20,8

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

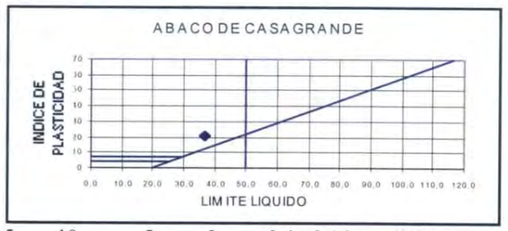
COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

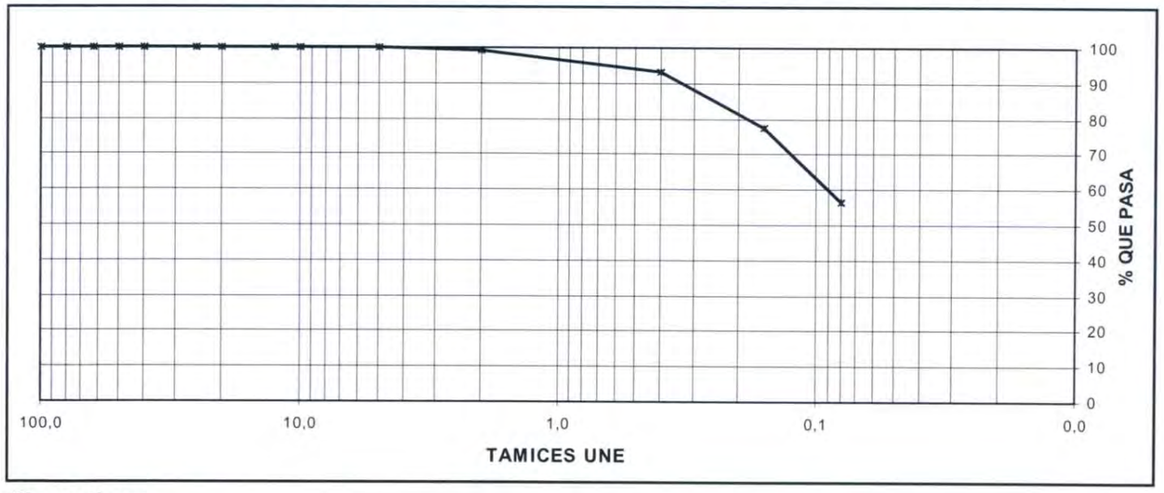
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_2O$):



Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	93,0	77,4	56,5



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

DENSIDAD APARENTE Y HUMEDAD NATURAL

(NORMAS DE ENSAYO UNE 103300:1993)

MUESTRA	S-4 35,00-35,20	S-4 39,30-39,50	S-4 44,00-44,20
t+s+a	116,25	100,69	93,62
t+s	104,74	90,02	84,91
t	23,05	23,22	23,28
s	81,69	66,80	61,63
a	11,51	10,67	8,71
Humedad (%)	**14,09**	**15,97**	**14,13**
Peso muestra (g)	743,61	827,04	840,76
Diámetro Cilindro (cm)	6,33	6,39	6,94
Altura cilindro (cm)	10,93	12,12	10,83
Densidad aparente húmeda (g/cm3)	**2,16**	**2,13**	**2,05**
Densidad aparente seca (g/cm3)	**1,89**	**1,84**	**1,80**

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de losmateriales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Ref. Lab.: 06-08731 **Procedencia:**
Localización: S-4
44,00-44,20

TRABAJO : *3/6442/001/0014*
PETICIONARIO *F.C.C. CONSTRUCCIÓN*
CONTRATISTA: .
OBRA: *E. GEOTÉCNICO EN BARAJAS. MADRID.*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

Clasific. unified: CL
Clasificación H.R.B.: A-6
Índice de grupo: 7

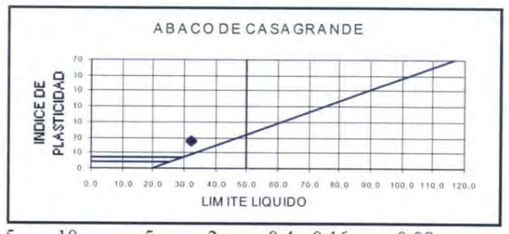
ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO_3):
Mat. Orgánica (%MO):
Carbonatos (%$CaCO_3$):

Sales Solubles (%):
Yesos(%SO_4 Ca*$2H_20$):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

Límite líquido: 32,1
Límite plástico: 14,3 **Índice de plasticidad:** 17,8

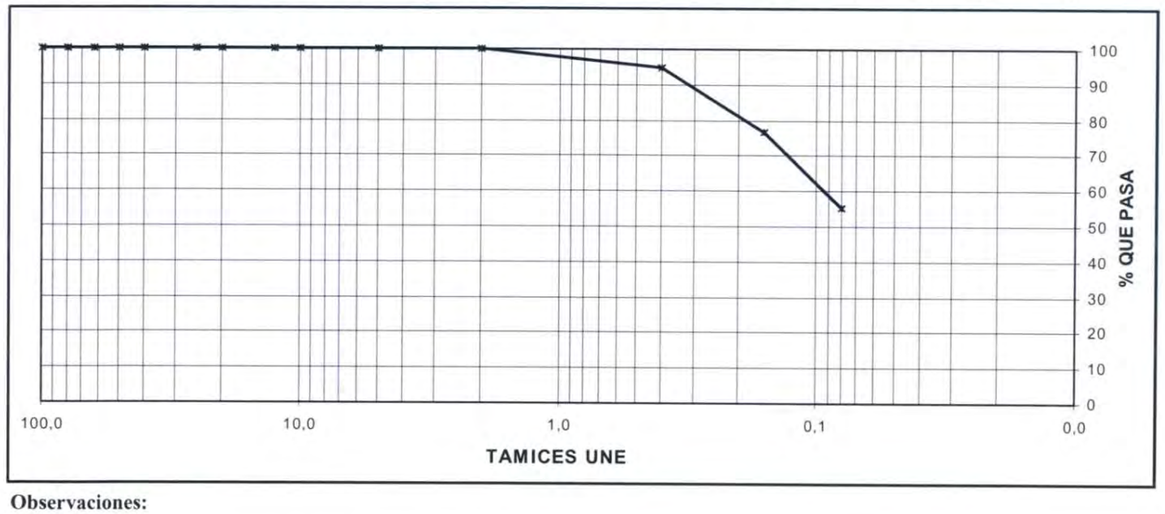


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,7	76,8	55,1



Observaciones:

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1230/89;ORDEN 14/05/03 EN LAS AREAS DE ACREDITACION: EHA "Area de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios (EHA.b + c1 + c5)" (03048EHA05). **GTC** "Area de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC.b)" (03049GTC05) **GTL** "Area de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios (GTL.b+c1+c2+c3)" (03050GTL05) **VSG** "Area de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios (VSG.b + c1 + c2)" (03053VSG05) **EAP** "Area de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios (EAP.b + c)" (03051EAP05) **EAS** "Area de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios (EAS.b + c) (03052EAS05) **AFC** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas (AFC.b)" (03054AFC05) **AFH** "Area de control de los materiales de fábricas de piezas hormigón (AFH.b)" (03055AFH05) **ACC** "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas (ACC.b)" (03056ACC05) ACH "Area de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón (ACH.b)" (03057ACH05) **APC** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas (APC.b)" (03058APC05) **APH** "Area de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón (APH.b)" (03059APH05) **AMC** "Area de control de morteros para albañilería (AMC.b)" (03060AMC05)

FOTOGRAFÍAS CAJAS PORTATESTIGOS

Sondeo S-1, caja 1 de 0.00 a 3.00 metros.

Sondeo S-1, caja 2 de 3.00 a 6.00 metros.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es
UNE-EN-ISO-9001

Sondeo S-1, caja 3 de 6.00 a 9.20 metros.

Sondeo S-1, caja 4 de 9.20 a 12.75 metros.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 101189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-1622545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81266526

Sondeo S-1, caja 5 de 12.75 a 15.80 metros.

Sondeo S-1, caja 6 de 15.80 a 18.80 metros.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es
UNE-EN-ISO-9001

Sondeo S-1, caja 7 de 18.80 a 22.00 metros.

Sondeo S-1, caja 8 de 22.00 a 25.30 metros.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-162545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81266566

Sondeo S-1, caja 9 de 25.30 a 28.30 metros.

Sondeo S-1, caja 10 de 28.30 a 30.00 metros.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es
UNE-EN-ISO-9001

Sondeo S-2, caja 1 de 0.00 a 4.90 metros.

Sondeo S-2, caja 2 de 4.90 a 8.25 metros.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-182545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81268595

Sondeo S-2, caja 3 de 8.25 a 11.30 metros.

Sondeo S-2, caja 4 de 11.30 a 14.75 metros.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es
UNE-EN-ISO-9001

Sondeo S-2, caja 5 de 14.75 a 17.90 metros.

Sondeo S-2, caja 6 de 17.90 a 20.80 metros.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo: 10189 - Libro 0 - Folio 181 - Sección 8ª - Hoja M-162545 - Inscripción 1ª - N.I.F.: A-81266595

Sondeo S-2, caja 7 de 20.80 a 23.95 metros.

Sondeo S-2, caja 8 de 23.85 a 26.90 metros.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es
UNE-EN-ISO-9001

Sondeo S-2, caja 9 de 26.90 a 30.00 metros.

Sondeo S-3, caja 1 de 0.00 a 3.00 metros.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-162545 - Inscripción 1ª - N.I.F.: A-81266595

Sondeo S-3, caja 2 de 3.00 a 6.00 metros.

Sondeo S-3, caja 3 de 6.00 a 9.00 metros.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es
UNE-EN-ISO-9001

Sondeo S-3, caja 4 de 9.00 a 12.00 metros.

Sondeo S-3, caja 5 de 12.00 a 15.00 metros.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-162545 - Inscripción 1ª - N.I.F.: A-81266595

Sondeo S-3, caja 6 de 15.00 a 18.00 metros.

Sondeo S-3, caja 7 de 18.00 a 21.00 metros.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es
UNE-EN-ISO-9001

Sondeo S-3, caja 8 de 21.00 a 24.00 metros.

Sondeo S-3, caja 9 de 24.00 a 27.00 metros.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-182545 - Inscripción 1ª - N.I.F.: A-81266595

Sondeo S-3, caja 10 de 27.00 a 30.40 metros.

Sondeo S-3, caja 11 de 30.40 a 33.40 metros.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es
UNE-EN-ISO-9001

Sondeo S-3, caja 12 de 33.30 a 36.40 metros.

Sondeo S-3, caja 13 de 36.40 a 39.40 metros.

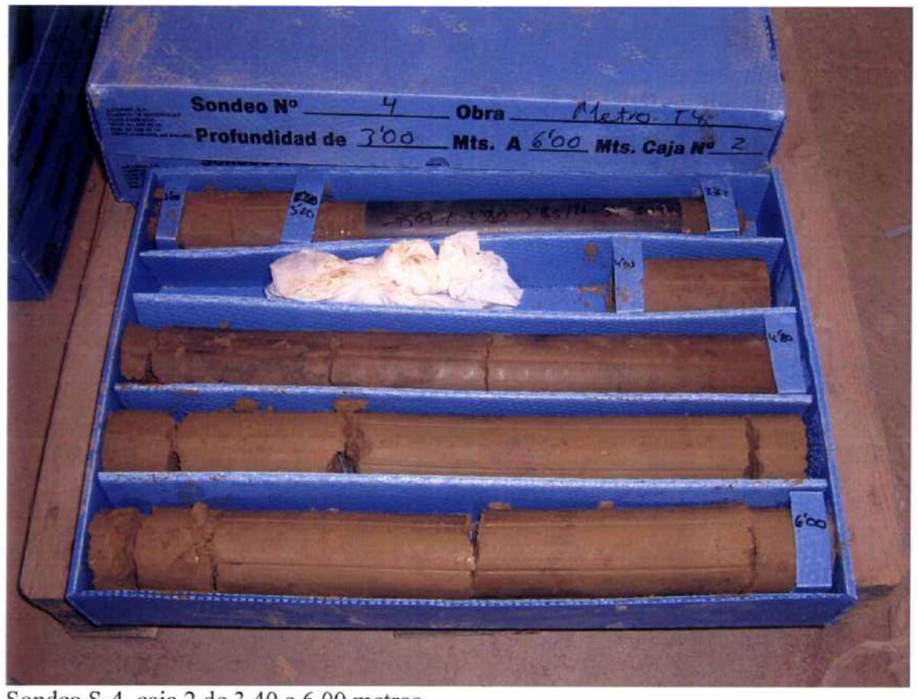
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-182545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81266595

Sondeo S-3, caja 14 de 39.40 a 42.40 metros.

Sondeo S-3, caja 15 de 42.40 a 45.00 metros.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es
UNE-EN-ISO-9001

Sondeo S-4, caja 1 de 0.00 a 3.00 metros.



Sondeo S-4, caja 2 de 3.40 a 6.00 metros.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10169 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-162545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81266595

Sondeo S-4, caja 3 de 6.00 a 9.00 metros.

Sondeo S-4, caja 4 de 9.00 a 12.00 metros.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es
UNE-EN-ISO-9001

Sondeo S-4, caja 5 de 12.40 a 15.00 metros.

Sondeo S-4, caja 6 de 15.00 a 18.20 metros.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-162545 - Inscripción 1ª - N.I.F.: A-81266595

Sondeo S-4, caja 7 de 18.20 a 21.60 metros.

Sondeo S-4, caja 8 de 21.60 a 24.60 metros.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es
UNE-EN-ISO-9001

Sondeo S-4, caja 9 de 24.60 a 27.60 metros.

Sondeo S-4, caja 10 de 27.60 a 30.60 metros.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-162545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81299595

Sondeo S-4, caja 11 de 30.60 a 33.60 metros.

Sondeo S-4, caja 12 de 33.60 a 36.70 metros.

LCC LABORATORIO CONTROL CEMOSA C/ Yunque, 6 • Tel.: 91 208 90 00 • Fax: 91 208 90 01 • 28918 Leganés (Madrid) • e-mail: lcc@lcc.es
UNE-EN-ISO-9001

Sondeo S-4, caja 13 de 36.70 a 39.80 metros.

Sondeo S-4, caja 14 de 39.80 a 42.80 metros.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-160545 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81266595.

Sondeo S-4, caja 15 de 42.80 a 45.00 metros.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 10189 - Libro 0 - Folio 191 - Sección 8ª - Hoja M-162245 - Inscripción 1ª - N.I.F. A-81266595

APÉNDICE 1.5. L8 MAR DE CRISTAL - RECINTOS FERIALES

RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE PENETRACION ESTÁNDAR

SONDEO	PROFUNDIDAD	N_{30}	GRUPO LITOLOGICO
S-1	7,90-8,35	16	TOSCO
	10,20-10,65	87	ARENA DE MIGA
	13,05-13,50	86	ARENA DE MIGA
	15,90-16,35	R	ARENA DE MIGA
	20,30-20,75	93	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	23,35-23,60	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	28,15-28,60	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
S-2	3,00-3,45	R	ARENA DE MIGA
	6,20-6,50	R	ARENA DE MIGA
	15,50-15,75	R	TOSCO
	17,00-17,15	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
S-3	5,00-5,30	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	7,50-7,75	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	9,50-9,65	R	ARENA DE MIGA
	12,50-12,65	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	15,50-15,75	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	20,00-20,08	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	22,50-22,75	R	TOSCO
	24,50-24,65	R	TOSCO
S-4	7,00-7,60	R	ARENA DE MIGA
	10,40-10,50	R	ARENA DE MIGA
	13,05-13,30	R	ARENA DE MIGA
	15,75-16,04	R	ARENA DE MIGA
	18,45-18,56	R	ARENA DE MIGA
	21,20-21,29	R	TOSCO
	24,40-25,00	69	TOSCO
	28,80-28,90	90	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
S-5	3,20-3,65	R	ARENA DE MIGA
	6,30-6,75	86	ARENA DE MIGA
	9,00-9,45	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	13,40-13,85	90	TOSCO
	16,15-16,42	R	TOSCO
	19,40-19,80	R	TOSCO
	22,30-22,57	R	ARENA DE MIGA
	25,55-25,80	R	ARENA DE MIGA
	28,00-28,27	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
S-6	7,20-7,80	23	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	11,35-11,65	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	14,35-14,47	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	17,00-17,40	R	ARENA DE MIGA
	20,60-20,90	R	TOSCO
	23,70-23,84	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	26,45-26,75	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	29,35-29,48	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
S-7	6,80-7,25	93	ARENA DE MIGA
	10,20-10,65	R	ARENA DE MIGA
	12,80-13,08	R	ARENA DE MIGA
	16,35-16,70	R	ARENA DE MIGA
	19,15-19,55	R	ARENA DE MIGA
	23,00-23,40	R	TOSCO
	26,50-26,78	R	ARENA DE MIGA
S-8	4,00-4,35	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	7,30-7,60	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	10,20-10,43	R	ARENA DE MIGA
	12,65-12,97	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	15,70-16,15	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	18,45-18,52	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	20,90-20,98	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	23,50-23,56	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	26,00-26,06	R	ARENA DE MIGA
	28,50-28,57	R	ARENA DE MIGA
	31,05-31,12	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
S-9	4,80-5,23	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	7,55-7,94	R	TOSCO
	10,25-11,45	47	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	13,50-13,80	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	16,00-16,25	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO
	19,10-19,37	R	ARENA TOSQUIZA-TOSCO ARENOSO

ARENA DE MIGA

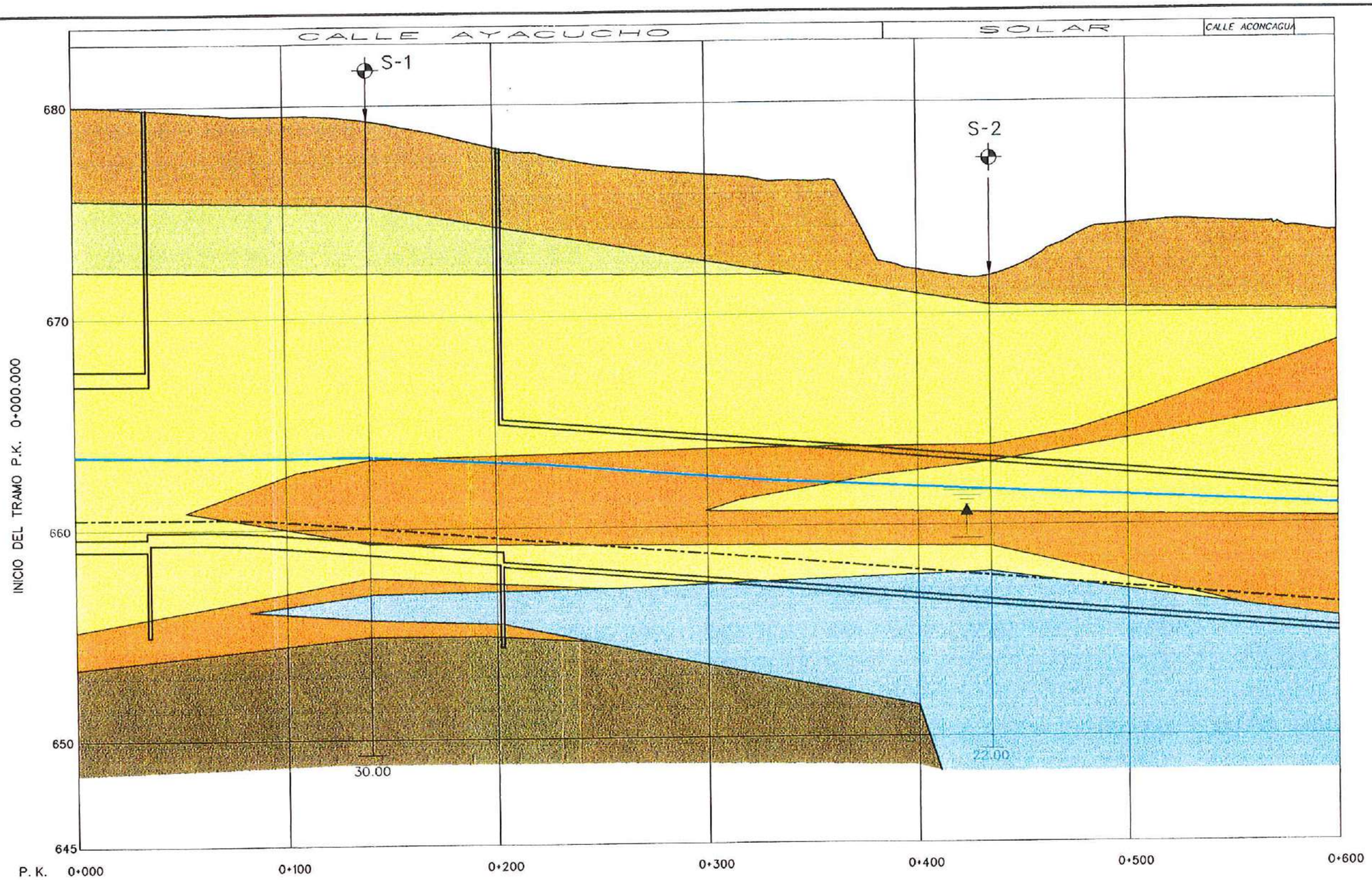
SONDEO	PROFUNDIDAD	TIPO MUESTRA	GRANULOMETRIA			LIMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD	DENSIDAD	COMPRESION SIMPLE		EDOMETRO		CLASIFICACION	COHESION	ANGULO ROZAMIENTO	PRESIOMETRICO
			TAMIZ 10	TAMIZ 40	TAMIZ 200	WL	WP	IP	%	HUMEDA	Kg/cm²	% deformación	ec	cc				
S-1	10,20-10,85	SPT	93	68	24													
	10,80-11,10	M.A.	70,5	33	18,5										SC			
	14,60-14,00	M.A.	84	44	24,5	32,0	20,2	12,7										
	21,80-22,10	M.A.	91	41	16													
S-2	3,00-3,45	SPT	81,3	35,3	16,7													
	7,50-7,60	M.A.	66	28,3	13													
S-4	6,00-6,30	M.A.	85,3	38	15,3													
	13,05-13,30	SPT	81	32	14										SC			
	15,30-15,60	M.A.	83	38	18	37	13,4	23,6										
S-5	5,00-5,30	M.A.	70,8	32	18,3													
	24,00-24,30	M.A.	82,1	38,7	19,8													
S-7	6,10-6,40	M.A.	86	41,3	21,3													
	6,70-7,25	SPT	77	20	10													
	9,00-9,30	M.A.	80,5	31	14,5													
	13,70-14,00	M.A.	88	43,3	24													
	17,50-17,80	M.A.	81	35	14,5													
	20,80-21,10	M.A.	94,5	53	21	25,2	17,4	7,8										
S-8	20,30-20,60	M.A.	70,7	30	10,7													
S-9	23,70-24,00	M.A.	92	54,7	23,3													
	26,00-27,20	SPT	84	40	19,3													
	29,80-30,10	M.A.	86,7	44,7	19,3													

ARENA TOSQUIZA Y TOSCO ARENOSO

SONDEO	PROFUNDIDAD	TIPO MUESTRA	GRANULOMETRÍA			LIMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD	DENSIDAD	COMPRESION SIMPLE		EDOMETRO		CLASIFICACION	COHESION	ANGULO ROZAMIENTO	PRESIOMETRICO
			TAMIZ 10	TAMIZ 40	TAMIZ 200	WL	WP	IP	%	HUMEDA	Kg/cm²	% deformación	ec	cc				
S-1	18,00-18,30	M.A.	93	63	40	29,5	17,7	11,8										
	20,30-20,75	SPT				41,7	25,5	16,2										
S-2	0,00-0,15	M.A.	91,5	54,5	30											0	40º	
	12,10-12,40	TP	74	39	25,3				12,3	2,25						3	36º	
S-3	5,70-5,80	TP	96	51,3	30,7				10	2,19								
	8,70-8,80	M.A.	89	48	27										SC	2,5	40º	
	15,75-16,10	TP	88	54,7	31,3	35,4	22,1	13,3	10,9	2,27								
	19,65-19,90	TP	90,7	61,3	36,7				11,8	2,26								
S-4	20,15-20,47	TP	95,5	63,5	41,5	32,2	21,3	10,9	10,7	2,19	6,7	11,1			SC			
S-5	7,70-8,00	M.A.	98,7	86,8	58,7										SC			
	10,00-10,30	M.A.	97,8	79,5	45,3	31,6	19,8	11,8							SC			
	21,00-21,25	TP	95,3	68	45,3	31,4	19,9	11,5	10,4	2,14								
	27,00-27,30	M.A.	94,7	68	39,3													
S-6	13,40-13,75	TP	87,2	49,5	25,2				11,7	2,18								
	0,15-0,40	M.A.	86,3	44,8	20,7										CL			0,38
	16,70-17,00	TP				44,9	28,3	16,6	20,7	2,08	7,6	7,70%						
	21,20-21,50	M.A.	98	73	40,5													1,1
	24,25-24,60	TP				39,1	23,7	15,4			0,4	2050,00%				6,5	26º	
	26,75-27,15	TP	96,4	69,2	44,5				12,1	2,24								
	29,35-29,48	SPT	90	53	29													
S-7	27,20-27,50	TP	98	82	60				14,8	2,2								
	29,50-29,80	M.A.	99	80	52										SC			
S-8	8,00-8,35	TP	99	76,5	42	26,1	17,4	8,7	13,6	2,15	2,6	10				2,5	37º	
	10,70-11,00	TP	91,1	62,3	34,9				12,3	2,24								
	15,20-15,50	TP	96,7	71,3	51,3				12,1	2,17								
	17,45-17,70	M.A.	98,7	78,7	52										SC			
	19,60-19,90	MA	89,3	50	28,7	23,4	15,1	8,3							SC			
	23,00-23,50	MA	84	44,7	26	25,7	16,7	9										
	29,50-29,80	MA	94	56	31,3										SC			
	34,65-35,00	TP	98,7	77,3	37,3	26,6	18,3	8,3	13,7	2,19								
S-9	3,00-3,40	M.A.	98	82	49,3													
	12,20-12,52	TP	97,3	64	34,7				9,2	2,16								
	15,40-15,80	TP	94,7	58,7	32				12,4	2,19								
	17,70-18,00	M.A.	89,3	54,7	29,3													
	20,60-20,90	M.A.	98	73,3	48													
	32,00-32,60	SPT	100	73	46	35,8	18,2	17,6							SC			

TOSCO Y TOSCO ARCILLOSO

SONDEO	PROFUNDIDAD	TIPO MUESTRA	GRANULOMETRÍA			LIMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD	DENSIDAD	COMPRESION SIMPLE		EDOMETRO		CLASIFICACION	COHESION	ANGULO ROZAMIENTO	PRESIOMETRICO
			TAMIZ 10	TAMIZ 40	TAMIZ 200	WL	WP	IP	%	HUMEDA	Kg/cm²	% deformación	ec	cc				
															CL			
S-2	15,50-15,75	SPT	99,5	94	67	34,5	22	12,5	15,2	1,94								
S-3	22,50-22,75	SPT	99,5	94	67													
	22,95-23,20	TP	99,3	91,3	65,3	39	23,9	15,1	13,6	2,2	4,9	0,8			CL			
	24,85-24,00	TP	100	98	83,3				19,5	2,14	5,1	1,1						
	27,30-27,00	TP									4,2	1,4						
S-4	18,00-19,30	TP	99,3	90,7	76	43,4	24,9	18,5	18,1	2,14	6,7	5,5			CL			0,4
	22,15-22,40	M.A.	99	91	73	31,7	18,8	12,9							CL			
	25,10-25,40	TP	100	99	93				20	2,04	6,6	6,8						
S-5	12,70-13,00	TP	99,9	99,1	76,4	32,8	23,5	9,3	22,1	1,99	1,4	4			CL			
	15,00-15,32	TP				47,9	28,8	19,1	20	2,04	8,1	2,8						0,6
	18,00-18,33	TP	99	87,1	62	42,1	25	17,1	17,6	2,08					CL	3,5	39	
S-6	19,20-19,45	M.A.	100	99	97													
S-7	24,80-25,10	TP	100	99	88	42,7	25,6	17,1	17,5	2,14	6,1	3,5			CL			
S-8	5,00-5,20	M.A.	99,5	93,5	67,5													
	32,30-32,60	TP	99,3	89,3	64				12,6	2,19								
S-9	4,50-4,80	M.A.	100	98	84													
	6,35-6,70	TP	100	96,7	70	39,6	26,3	13,3	19,3	2,09	5,7	13,9			CL			
	8,00-8,30	TP	100	99	86,7	42,7	27,1	15,6	14,8	2,13					ML	3	34º	



LEYENDA

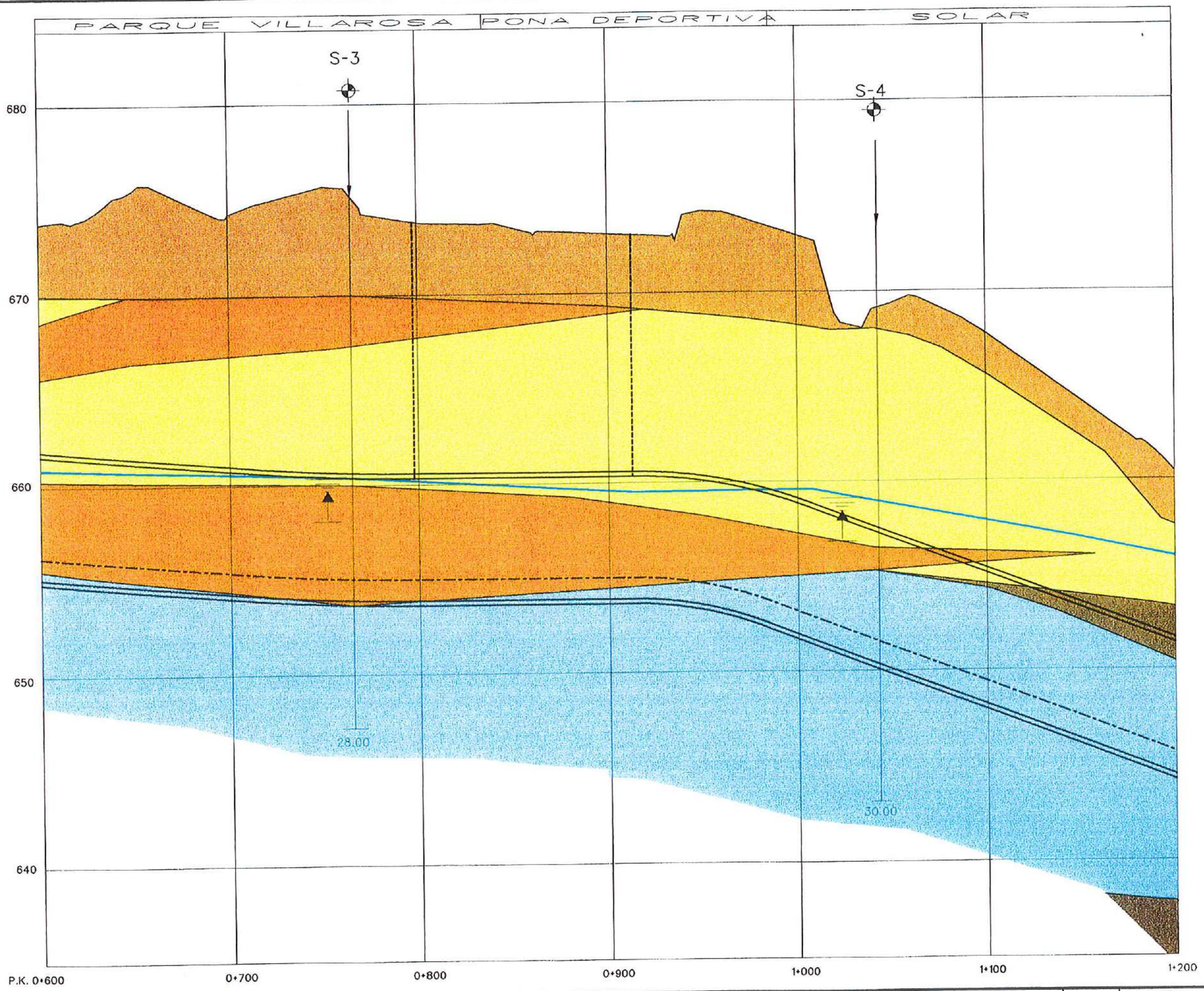
- RELLENOS ANTROPICOS.
- ALUVIAL ARENO ARCILLOSO.
- ARENA DE MIGA.
- ARENA TOSQUIZA.
- TOSCO ARENOSO.
- TOSCO.

SIMBOLOGIA

- S-1 SONDEO MECANICO.
- ASCENSO OBSERVADO
- NIVEL FREATICO

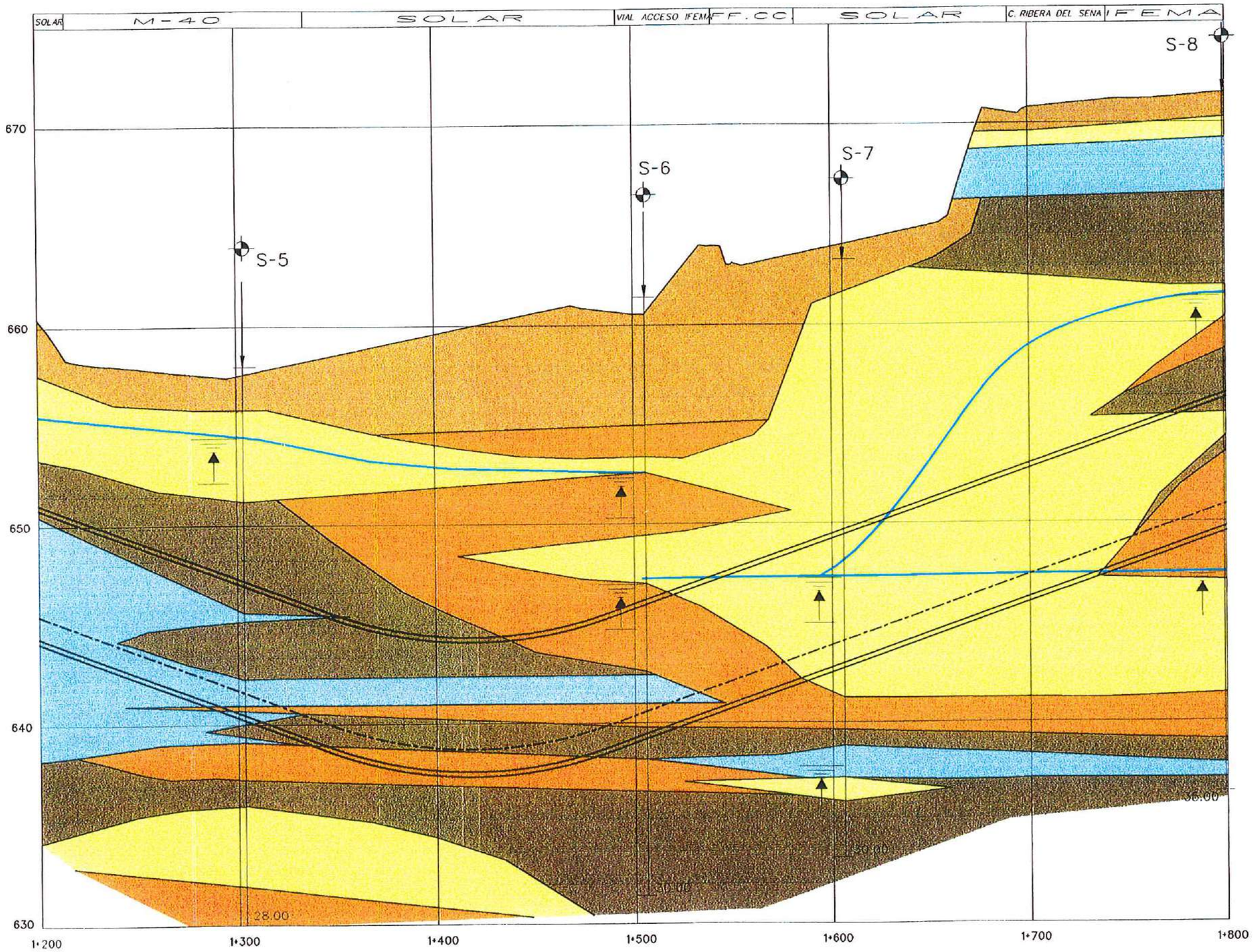
COMUNIDAD DE MADRID CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS URBANISMO Y TRANSPORTES	DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES SERVICIO DE PROYECTOS	EL CONSTRUCTOR U.T.E. Dragados OCP ENTRECANALES	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO LUIS CASERO MEJIAS	ESCALA. H: 1:2000 V: 1:400 NUMERICA: GRAFICA: H: 0 20 40m V: 0 4 8m	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL RAMAL A LOS RECINTOS FERIALES DEL METRO DE MADRID.	CLAVE: FECHA: DICIEMBRE 1996	DESIGNACION: PERFIL GEOTECNICO DEL P.K. 0+000 AL P.K. 0+600	Nº DE PLANO HOJA 1 DE 4

G3079116.DGN



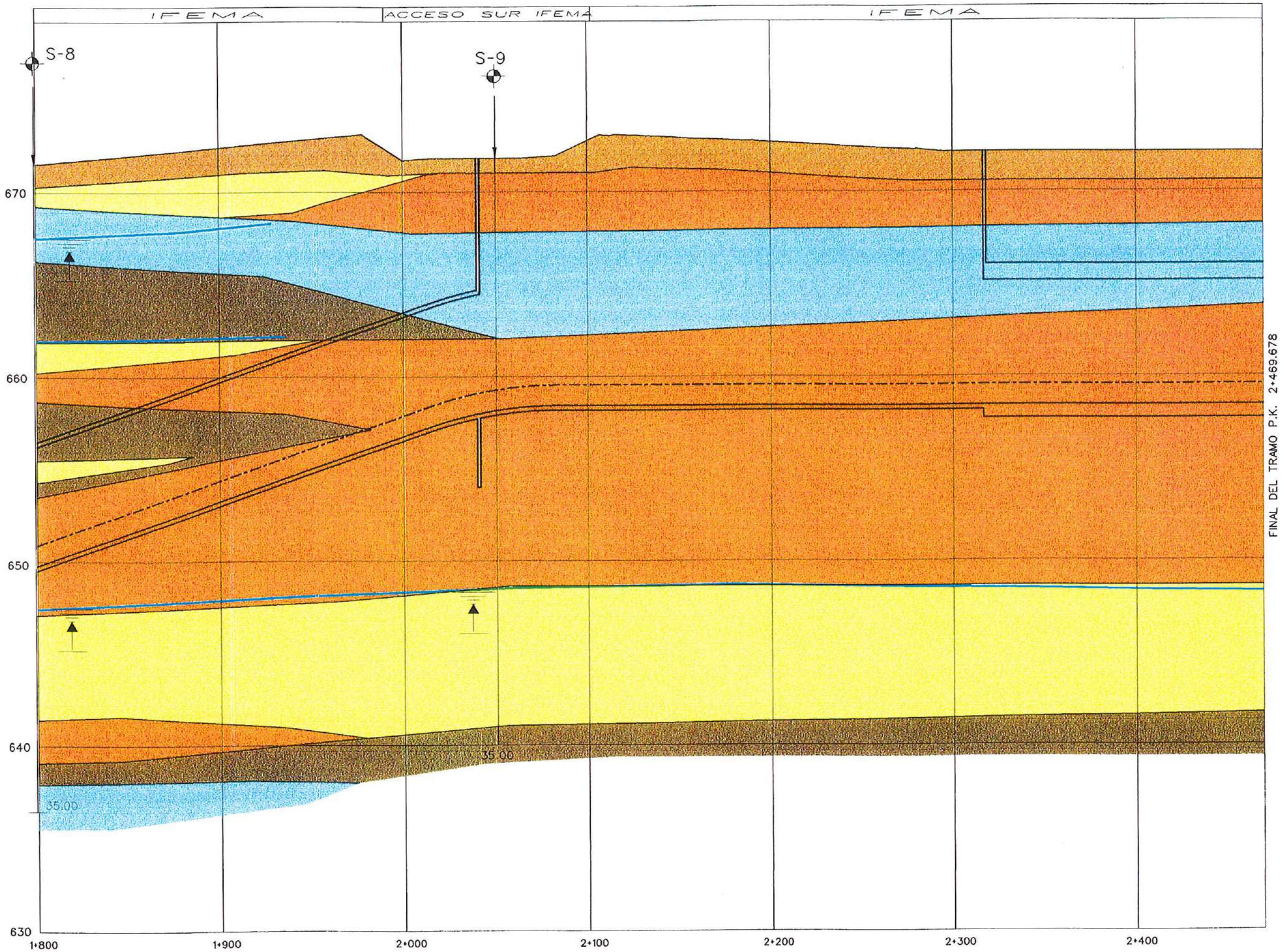
COMUNIDAD DE MADRID CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS URBANISMO Y TRANSPORTES	DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES SERVICIO DE PROYECTOS	EL CONSTRUCTOR U.T.E. Dragados OCP ENTRECANALES	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO. LUIS CASERO MEJIAS	ESCALA. H:1:2000 V:1:400 NUMERICA: GRAFICA:	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL RAMAL A LOS RECINTOS FERIALES DEL METRO DE MADRID.	CLAVE: FECHA: DICIEMBRE 1998	DESIGNACION: PERFIL GEOTECNICO DEL P.K. 0+600 AL P.K. 1+200	Nº DE PLANO: HOJA 2 DE 4

G3079126.DGN



COMUNIDAD DE MADRID CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS URBANISMO Y TRANSPORTES	DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES SERVICIO DE PROYECTOS	EL CONSTRUCTOR U.T.E. Dragados OCP ENTRECANALES	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO. LUIS CASERO MEJIAS	ESCALA. H-1:2000 V-1:400 NUMERICA: GRAFICA:	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL RAMAL A LOS RECINTOS FERIALES DEL METRO DE MADRID.	CLAVE: FECHA: DICIEMBRE 1995	DESIGNACION: PERFIL GEOTECNICO DEL P.K. 1+200 AL P.K. 1+800	Nº DE PLANO: HOJA 3 DE 4

G3079KG.DGN



COMUNIDAD DE MADRID CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS URBANISMO Y TRANSPORTES	DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES SERVICIO DE PROYECTOS	EL CONSTRUCTOR U.T.E. Dragados OCP ENTRECANALES	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO. LUIS CASERO MEJIAS	ESCALA. H-1:2000 V-1:400 NUMERICA: GRAFICA:	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL RAMAL A LOS RECINTOS FERIALES DEL METRO DE MADRID.	CLAVE: FECHA: DICIEMBRE 1995	DESIGNACION: PERFIL GEOTECNICO DEL P.K. 1+800 AL P.K. 2+469	Nº DE PLANO: HOJA 4 DE 4

03079140.DGN

APENDICE I

COLUMNAS DE SONDEO

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 5
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 14-05-96 FECHA DE TERMINO 17-05-96 PUNTO KILOMETRICO 0 + 140

OBRA ACCESOS A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X: 24716.53 Y: 23150.31 Z: 680.16

SONDEO Nº S-1

HOJA 1 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN (m)	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO REPRESENTACION GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	MUESTRAS Y ENSAYOS COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N GOLPES/30 cm R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D max	# 10	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	DENSID. SECA γd	COMPRESION SIMPLE qu kg/cm²	%	DEF. EDOM ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % MO	SULFA. SO_3	CARBO. CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE c' kg/cm²	ø'	OTROS ENSAYOS (3) Pk				
	1		RELLENOS ANTROPICOS. ECHADIZOS, RESTOS DE LADRILLERIA, PLASTICOS, YESOS, ETC. ARENAS GRUESAS-MEDIAS CON MATRIZ ARCILLOSA EN TONOS MARRONES																											
	2																													
	3			116	R W																									
	4																													
	5																													
	6		ARENAS GRUESAS-MEDIAS, EN TONOS OSCUROS (VERDUZCOS) MATRIZ BASTANTE ARCILLOSA, 40% FINOS Y ALGUNA GRAVILLA DISPERSA DE TAMAÑO MAXIMO 3 cm. CONSISTENCIA BLANDA.				MA	6.45 - 6.75				97.5	76.5	65.0																
	7																													
	8						SPT	7.90 - 8.35 8/8/8	N 30 = 16																					
	9		ARENAS MEDIAS, LIMPIAS, BIEN SELECCIONADAS, CON ESCASA MATRIZ FINOS < 25%. TONOS MARRONES CLAROS CANTOS DE CUARZO DISPERSOS Y RELICTOS DE GRANITO (3-4 cm) CONSISTENCIA MEDIA-ALTA	116	R W																									
	10			76	R W		PP.	PP = 1.192.63																						
							SPT	10.20 - 10.65 26/39/48	N 30 = 87	v	93.0	68.0	24.0																
	11						MA	10.80 - 11.10		v	79.5	33.0	18.5																	
	12			116	R W																									
	13		ARENA DE GRANO MEDIO-FINO CON UN AUMENTO EN EL CONTENIDO DE LA MATRIZ. APARECEN NIVELES DE ARCILLAS INTERCALADOS EN TONOS MARRONES. GRAVILLAS DISPERSAS DE CUARZO CONSISTENCIA ALTA				SPT	13.05 - 13.50 23/38/48	N 30 = 86															0						
	14																													
	15						MA	14.60 - 14.90		v	84.0	44.0	24.5	32.9	20.2															
	16						SPT	15.90 - 16.35 28/49/75	R																					
	17		ARENAS MEDIAS-FINAS, BIEN SELECCIONADAS, CON MUY POCA MATRIZ, HUMEDAS, COMPACIDAD BLANDA	101	R W																									
	18		ARENAS MEDIAS-FINAS, CON ALGO DE FINOS, GRAVILLAS DISPERSAS DE CUARZO, FELDESPATO ALGUN TRAMO APARECE CON ARENAS GRUESAS. MAL SELECCIONADAS Y ESPORADICAMENTE APARECE ALGUN NIVEL DE ARCILLA EN TONO VERDE MATRIZ ARCILLOSA (30% FINOS)				MA	18.00 - 18.30		v	93.0	63.0	40.0	29.5	17.7															
	19																													

(1) TIPO DE SONDEO
Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA
SPT E. Estándar
ST Shelby
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS
NIVEL FREATICO (N.F.)
P.P. PRUEBA PRESIOMETRICA

SUPERVISOR. ANTONIO FELIPE
SONDISTA IBERICA, S.A.
TIPO DE MAQUINA B 80 (MOBILE DRILL)

OBSERVACIONES.

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 5
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 14-05-96 FECHA DE TERMINO 17-05-96 PUNTO KILOMETRICO 0 + 140

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X: 24716.53 Y: 23150.31 Z: 680.06

SONDEO Nº S-1

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN (m)	APRESEN GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (SPT) N GOLPES/30 cm RQD (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D max	# 10	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	DENSID SECA γd	COMPRESION SIMPLE σ Kg/cm²	%	DEF EDOM ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O	SULFA. SO_3	CARBO. CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE c' Kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3) Pb				
			ARENAS MEDIAS-FINAS, CON ALGO DE FINOS, GRAVILLAS DISPERSAS DE CUARZO, FELDESPTO. ALGUN TRAMO APARECE CON ARENAS GRUESAS MAL SELECCIONADAS Y ESPORADICAMENTE APARECE ALGUN NIVEL DE ARCILLA EN TONO VERDE. MATRIZ ARCILLOSA (30%).				SPT	20.30-20.75 10/31/62		L_{50} = 93					41.7	25.5	16.2													
											91.0	41.0	16.0																	
	21						MA	21.80-22.10			91	41	16																	
			ARENAS MEDIAS-GRUESAS, LIMPIAS, BIEN SELECCIONADAS CON ESCASA MATRIZ.		R																									
	22		ARENAS DE GRANO FINO CON ALGO DE MEDIO. HACIA LA BASE SUELTAS, BIEN SELECCIONADAS, CON ESCASA MATRIZ <25% ALGUN NIVEL ARCILLOSO CENTIMETRICO	101	W																									
							SPT	23.35-23.60 15/10/8		R																				
	23		ARENAS FINAS CON NIVELES ARCILLOSOS EN TONOS MARRONES FORMANDO PAQUETES DE HASTA 5 cm. HACIA LA BASE AUMENTA EL CONTENIDO EN MATRIZ ARCILLOSA																											
			TOSCO ARCILLO-LIMOSO. ARCILLAS CON LIMOS FORMANDO PAQUETES. FINOS 60-70%. COMPACIDAD ALTA. NIVELES DE ARCILLAS CON LIMOS ALTERNANDO.																											
	24						LP	24.20-24.50																						
			ARENAS MEDIAS CON MATRIZ ARCILLOSA (FINOS ≃ 30%) TONOS MARRONES, ALGO HUMEDOS.		R		PP	24.50-25.60	PP= 1190.52																					
	25			76	W																									
			ARENAS DE GRANO FINO, CON MATRIZ ARCILLOSA EN TONOS MARRONES. MATRIZ ARCILLOSA ABUNDANTE (50% FINOS) NIVELES DE ARCILLAS Y LIMOS INTERCALADOS		R																									
	26			101	W																									
			ARENAS FINAS-MEDIAS CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS Y LIMOS TONOS CLAROS PRESENCIA DE ALGUN NIVEL MUY ARCILLOSO, INTERCALADO % MATRIZ ≃ 50% CONSISTENCIA ALTA				MA	27.80-28.10																							
	27																													
					R		SPT	28.15-28.60 29/67/75		R																				
	28			101	W																									
	29																													
	30		FIN DE SONDEO A 30.00 m																											
	31																													
	32																													
	33																													
	34																													
	35																													
	36																													
	37																													
	38																													
	39																													

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Wide
Rd Rotación Diamante.
P Percusion

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar
ST Shelby
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS

PP PRUEBA PRESIOMETRICA

SUPERVISOR: ANTONIO FELIPE
SONDISTA: IBERICA, S.A.
TIPO DE MAQUINA: B-80 (MOBILE-DRILL)

OBSERVACIONES:

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 6
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 25-04-96 FECHA DE TERMINO 26-4-96 PUNTO KILOMETRICO 0 + 420

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X: 24969.81 Y: 23081.22 Z: 674.09

SONDEO Nº S-2

HOJA 1 DE 2

Profundidad (m)	Naturaleza del terreno	Diámetro	Nº sondeo (1)	Muestras y ensayos: Tipo (2)	Cotas	Recuperación %	R.Q.D. (rocas)	D.máx	#10	#40	#200	Wl	Wp	W	Densidad seca γd	Compresión simple σ kg/cm²	ε %	Def. edom ec	Cc	M.O.	Sulfa. SO_3	Carbo. CO_3Ca	Resistencia al corte c' kg/cm²	ø'	Otros ensayos (3) Pk
1	RELLENOS ANTROPICOS ARENAS MEDIAS-GRUESAS CON ALGO DE GRAVA, SECAS Y COMPACIDAD MEDIA-BLANDA TONOS MARRONES.																								
2	ARENAS ARCOSICAS ARCILLOSAS TAMAÑO MEDIO-FINO CON ALGO DE ARENA GRUESA. % FINOS = 10-20%. CONSISTENCIA MEDIA-BLANDA	116	R W																						
3	ARENAS ARCOSICAS CON MATRIZ LIMOSA, TAMAÑO MEDIO-GRUESO MAL SELECCIONADA Y ESPORADICAMENTE ALGUN CANTO GRANITICO O DE CUARZO. NIVELES MAS ARCILLOSOS CONSISTENCIA BLANDA			SPT	3.00 - 3.45 20/4/.../98			R		81.3	35.5	16.7														
4	% FINOS 10-15 % (HASTA 20% EN NIVELES ARCILLOSOS)																								
5	ARENAS ARCILLOSAS CON MUY BAJA PROPORCION DE FINOS CON ALGUNOS CANTOS GRANITICOS TAMAÑO MEDIO-GRUESO			MA	4.50 - 5.00																0				
6	COMPACIDAD MEDIA-DURA, SECAS; % FINOS <15%	101	R W	SPT	6.20 - 6.50 40/60R			R																	
7	ARENAS CON GRAVAS E INTERCALACIONES ARCILLOSAS ROJIZAS Y GRISACEAS. % FINOS ≃ 20%			MA	7.50 - 7.60					66.0	28.3	13.0													
8	GRAVAS Y CANTOS EN MARTRIZ ARENOSA MEDIA GRUESA ARENAS ARCOSICAS DE GRANO MEDIO-GRUESO CON ESCASA MATRIZ ARCILLO-LIMOSA EN TONOS MARRONES CLAROS	101	R W																						
9	ALGUN CANTO ESPORADICO CONSISTENCIA MEDIA. % FINOS 10-15% ALGO HUMEDAS ARENAS TOSQUIZAS CON NIVELES DE ARENAS ARCILLOSAS COMPACIDAD DURA; % FINOS 35%			MA	9.00 - 9.15					91.5	54.5	30.0													
10	ARENAS ARCILLOSAS CONSISTENCIA MEDIA, ALGO HUMEDAS % FINOS = 20-25% ARENAS MEDIAS CON ALGO DE ARENAS FINAS Y GRUESA CON	76	R W																						
11	ALGO DE FINOS Y TONALIDADES MARRONES CLARAS COMPACIDAD BLANDA; % FINOS ≃ 15%. ALGUN NIVEL (1-2 CM) CON MAS FINOS																								
12	ARENAS MEDIAS Y GRUESAS CON ALGO DE ARENAS FINAS, ALGUN CANTO GRANITICO O DE CUARZO, EN TONO MARRONES A VECES ALGO ROJIZOS; % FINOS = 15-20% LIMOSO CONSISTENCIA MEDIA	101	R W	TP	12.10 - 12.40					74.0	39.0	25.3			12	2.25						0	40		
13	ARENAS TOSQUIZAS, BASTANTE COMPACTAS EN TONOS MARRONES GRISACEOS CON ALGUNA INTERCALACION DE TOSCO ARENOSO FINOS MAYORITARIOS= LIMOSO, %FINOS ≃ 30-40%			MA	12.90 - 13.10																				
14	ARENAS MEDIAS, ALGO DE ARENA GRUESA Y FINA SIN FINOS, CON AGUA. SE CIERRA EL SONDEO (MUESTRA DE AGUA)																								
15			R W	TI	14.20 - 15.00		K=2.25																		
16	TOSCO ARENOSO EN TONOS MARRONES ALGO ROJIZOS CONSISTENCIA DURA Y ALGO HUMEDO	101		SPT	15.50 - 15.75			R		99.5	94.0	67.0	34.5	22.0	15.2	1.94									
				PP	16.30		TP= 16666.35																		
17				TP	16.35 - 16.50																				
				SPT	17.00 - 17.15			R																	
18																									
19		101	R W																						

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
ST Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS

NIVEL FREATICO (NF)

ENSAYO TETRAUK (ET)

PP PRUEBA PRESIOMETRICA

SUPERVISOR: ANTONIO FELIPE

SONDISTA SERGEYCO

TIPO DE MAQUINA B-80 (MOBILE-DRILL)

OBSERVACIONES:

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 6
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 25-04-96 FECHA DE TERMINO 26-06-96 PUNTO KILOMETRICO 0 + 420

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS { X: 24969.81 Y: 23081.22 Z: 674.09

SONDEO Nº S-2

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: PROFUN (m)	REPRESEN GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS: TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (SPT) N GOLPES/30 cm RQD (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA: D.max	# 10	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: Wl	Wp	W	DENSID. SECA γd	COMPRESION SIMPLE: σc Kg/cm²	ε %	DEF. EDOM: ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS %: M.O.	SULFA. SO_3	CARBO. CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE: c Kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3): Pn				
			TOSCO ARENOSO EN TONOS MARRONES ALGO ROJIZOS CONSISTENCIA DURA Y ALGO HUMEDO	76	R W																										
	21						TP	21.70 22.00																							
				101	R W		SPT	22.00 22.50																							
	22																														
	23		FIN DE SONDEO A 22.50m																												
	24																														
	25																														
	26																														
	27																														
	28																														
	29																														
	30																														
	31																														
	32																														
	33																														
	34																														
	35																														
	36																														
	37																														
	38																														
	39																														

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS

SUPERVISOR: ANTONIO FELIPE
SONDISTA SERGEYCO
TIPO DE MAQUINA: B-80 (MOBILE-DRILL)

OBSERVACIONES:

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 5
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 11-05-96 FECHA DE TERMINO 14-05-96 PUNTO KILOMETRICO 0+755

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X: 25241.00 Y: 22925.60 Z: 676.25

SONDEO Nº S-3

HOJA 1 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN (m)	REPRESEN GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N GOLPES/30 cm RQD (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D.max	# 10	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	DENSIDAD SECA γd	COMPRESION SIMPLE kg/cm²	%	DEF EDOM ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO_3	CARBO CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE c' kg/cm²	ø'	OTROS ENSAYOS (3) Pk				
	1		RELLENOS ARENAS GRUESAS-MEDIAS Y FINAS, CON ARCILLA ALGORIA GRAVA Y RESTOS DE LADRILLERIA TONOS MARRONES Y ZONAS EN TONOS NEGRUZCOS																											
	2																													
	3																													
	4			116	R W																									
	5		ARENAS GRUESAS-MEDIAS, CON CON MATRIZ ARCILLOSA (FINOS 40%) TONOS BEIGES CONSISTENCIA ALTA				SPT	5.00-5.30 40/60		R																				
	6						TP	5.70-5.80			96.0	51.3	30.7				2.19									3	36			
	7						SPT	7.50-7.75 25/50		R																				
	8			76	R W																									
	9		ARENAS GRUESAS-MEDIAS, CON MENOR CANTIDAD DE FINOS, ALGO SUELTAS (FINOS < 25%)				MA	8.70-9.10			89.0	48.0	27.0																	
							SPT	9.50-9.65 60/R		R																				
	10		ARENAS DE GRANO GRUESO-MEDIO CON CUARZO Y FELDESPATOS CANTOS DISPERSOS DE CUARZO Y RELICTOS DE GRANITOS MATRIZ ARCILLOSA (FINOS < 35%) A PARTIR DE 11 m APARECEN GRAVAS DE CUARZO ROJIZAS Y GRANITICAS		116	R W		TP	10.00-10.20														0								
							TT	11.00-11.40	K= 2.25⁻⁴																					
	11																													
	12						SPT	12.50-12.65 57		R																				
	13			101	R W																									
	14																													
							TP	15.10	TP= 1606.9B																				
	15		ARENAS MEDIAS CON MATRIZ ARCILLOSA (FINOS = 40%) CANTOS DISPERSOS DE CUARZO CON ØMAX = 3 mm ØMED = 1.5 m. RELICTOS DE GRANITOS Y CUARZO (5-6 cm) ALGUN NIVEL DE ARCILLAS EN TONOS VERDES. CONSISTENCIA ALTA				SPT	15.50-15.75 48/50/R		R																				
							TP	15.75-16.10			88.0	54.7	31.3	35.4	22.1	13.3	2.27									2.5	40			
NIVEL FREATICO	16			101	R W																									
							TT	17.00-17.50	K= 4.57⁻⁶																					
	17																													
	18																													
	19		ARENAS GRUESAS-MEDIAS CON MATRIZ ARCILLOSA (30% FINOS) NIVELES DE ARCILLA EN TONOS VERDES				TP	19.65-19.90			90.7	61.3	36.7			11.8	2.28													
				76	R W		SPT	20.00-20.08 VACIO		R																				

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia
Rd Rotación Diamante
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar
ST Shelby
TD T. Doble
TT T. Triple
MA Muestra Alterada
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS

NIVEL FREATICO (N.F.)

ENSAYO LEFRANK (L.F.)

SUPERVISOR ANTONIO FELIPE

SONDISTA SERGEYCO

TIPO DE MAQUINA B-80 (MOBILE-DRILL)

OBSERVACIONES:

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº5
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 11-05-96 FECHA DE TERMINO 14-05-96 PUNTO KILOMETRICO 0 + 755

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X: 25241.00 Y: 22925.60 Z: 676.25

SONDEO Nº S-3

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: PROFUN (m)	REPRESEN GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	% SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS: TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N GOLPES/30 cm RQD (ROCAS) (20 40 60 80 100)		GRANULOMETRIA % QUE PASA: D max	/ 10	/ 40	/ 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: Wl	Wp	W	DENSIDAD SECA γd	COMPRESION SIMPLE: Kg/cm²	%	DEF. EDOM: ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS %: M.O	SULFATOS SO_3	CARBO. CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE: c' Kg/cm²	ø'	OTROS ENSAYOS (3): Pa				
	21		ALGUN CANTO DE CUARZO Y RELLENOS DE GRANITO. GRAVILLAS DISPERSAS DE CUARZO Y FELDESPATO. TONOS MARRONES CLAROS																													
	22		TOSCO ARCILLO-LIMOSO CON PRESENCIA DE LIMOS INTERCALADOS FORMANDO NIVELES. CONSISTENCIA ALTA. PRESENCIA DE ALGUN NIVEL INTERCALADO DE TOSCO ARENOSO (23.70).	101	R W		SPT	22.50-22.75 60/R		R		99.5	94.0	67.0																		
							TP	22.95-23.20				99.5	94.0	67.0	39.0	23.9	13.6	2.2	4.9	0.8											
	23																															
	24																															
							SPT	24.50-24.65 60/R		R																					
	25						TP	24.65-24.90				100	98.0	93.3			19.5	2.14	5.1	1.1											
	26																															
	27						TP	27.30-27.90											4.2	1.4											
	28		FIN DEL SONDEO A 28.00 m																													
	29																															
	30																															
	31																															
	32																															
	33																															
	34																															
	35																															
	36																															
	37																															
	38																															
	39																															

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT T. Estándar.
SH Shelby
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

SUPERVISOR ANTONIO FELIPE

SONDISTA SERGEYCO

TIPO DE MAQUINA B-80 (MOBILE-DRILL)

OBSERVACIONES:

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 6
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 14-05-96 FECHA DE TERMINO 17-05-96 PUNTO KILOMETRICO 1 1 045

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X: 25473.03 Y: 22750.79 Z: 671.51

SONDEO Nº S-4

HOJA 1 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN. (m)	REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	TR. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N GOLPES/30 cm. RQD (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D.max.	# 10	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	DENSIDAD SECA γd	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	%	DEF. EDOM ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO_3	CARBO. CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE c' Kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3) Pb
	1		RELLENOS ANTROPICOS ARENAS GRUESAS-MEDIAS CON MATRIZ ARCILLOSA. RESTOS DE CANTOS DE CUARZO Y FELDESPATOS TONOS MARRONES. SECAS																								
	2																										
	3			116	R W																						
	4																										
	5		ARENAS MEDIAS BIEN SELECCIONADAS CON MATRIZ ESCASA. PRESENCIA DE ALGUNA GRAVILLA Y NIVELES MAS ARCILLOSOS, CENTIMETRICOS. % FINOS < 25%.	101	R W																						
	6						MA	6.00 6.30			85.3	38.0	15.3														
	7						S.P.T.	7.00 7.60 44/24/66/95		R																	
	8			101	R W																						
	9						P.P.	9.30 10.40	LP= 369.67																		
	10			76	R W																						
	11		ARENAS MEDIAS-FINAS, LIMPIAS, CON ESCASA MATRIZ. COMPACIDAD BLANDA. GRAVILLAS DISPERSAS DE CUARZO				S.P.T.	10.40 10.50 12/R		R																	
	12		ARENAS GRUESAS MEDIAS CON CUARZO, FELDESPATO, MICA, CANTOS DE CUARZO Y RELICTOS DE GRANITO. MATRIZ ARCILLOSA ESCASA, < 25%. PRESENCIA DE AGUA	101	R W		L.L.	11.70 13.70	K= 7.07 $^{-5}$																		
							MA	12.10 12.35																			
	13						S.P.T.	13.05 13.30 10/R		R	81.0	32.0	14.0														
	14		ARENAS GRUESAS-MEDIAS CON MATRIZ ARCILLOSA. FINOS 25%. GRAVILLAS DISPERSAS. RELICTOS DE GRANITOS (3-4 cm) Y FELDESPATOS. PRESENCIA DE TRAMOS CENTIMETRICOS DE ARENAS FINAS	101	R W																							
	15						MA	15.30 15.60			83.0	38.0	18.0	37.0	14.3												
							S.P.T.	15.75 16.04 33/24/R		R																	
	16																										
	17		ALTERNANCIA DE ARENAS MEDIAS-FINAS Y NIVELES DE ARCILLAS INTERCALADOS. CANTOS DE CUARZO Y FELDESPATO DISPERSOS. COMPACIDAD ALTA. AGUA				L.L.	17.20 19.70	K= 4.86 $^{-5}$																		
	18						S.P.T.	18.45 18.56 11/R		R																	
			LIMOS ALGO ARCILLOSOS CON ALGO DE ARENA FINA. MATRIZ ARCILLOSA ABUNDANTE.				L.P.	18.90 19.30			99.3	90.7	76.0	43.4	24.9	18.5	2.14	6.7	5.5							0.4	
	19			116	R W		P.P.	20.00 21.20	LP= 1459.66																		

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS

NIVEL FREATICO (NF)

X ENSAYO LEFRANK (L.L.)

P.P. PRUEBA PRESIOMETRICA

SUPERVISOR: ANTONIO FELIPE

SONDISTA: IBERICA, S.A.

TIPO DE MAQUINA: B-80 (MOBILE-DRILL)

OBSERVACIONES:

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 5
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 14-05-96 FECHA DE TERMINO 17-05-96 PUNTO KILOMETRICO 1 + 045

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO MADRID

COORDENADAS X: 25473.03 Y: 22750.79 Z: 671.51

SONDEO Nº S-4

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: PROFUN. (m)	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS: TIPO (2)	MUESTRAS Y ENSAYOS: COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N GOLPES/30 cm. RQD (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA: D max	/ 10	/ 40	/ 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: Wl	Wp	W	DENSID. SECA γd	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	DEF. EDOM %	EDOM Cc	COMPONENTES ACCESORIOS %: M.O.	SULFA. SO_3	CARBO. CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE: c Kg/cm²	Ø'	OTROS ENSAYOS (3): Pk				
	21		ARENAS MEDIAS-FINAS, BIEN SELECCIONADAS, CON MATRIZ ARCILLO-LIMOSA (25-30%) HACIA LA BASE AUMENTA EL CONTENIDO DE ARENAS FINAS.	76	R W		S.P.T.	21.20-21.29	R																					
							MA	22.15-22.40			99.5	91.0	73.0	31.7	18.8														
	22																													
	23			101	R W																									
	24		TOSCO ARCILLO-LIMOSO EN TONOS MARRONES, ALGO HUMEDO Y COMPACIDAD MEDIA-DURA				S.P.T.	24.40-25.00 24/39/39/21	N30=69																					
	25																													
							T.P.	25.10-24.40			100	99.0	93.0			20.0	2.04	6.6	6.8											
	26																													
	27		ARENAS DE GRANO MEDIO CON MATRIZ ARCILLOSA FINOS 40 60% TONOS MARRONES CLAROS Y CONSISTENCIA ALTA.	101	R W																									
	28						S.P.T.	28.00-28.60 24/36/52/63	N30=90																					
	29						T.P.	29.15-29.47			95.5	63.5	41.5	32.2	21.3	10.7	2.19	6.7	11.1											
	30		FIN DEL SONDEO A 30.00 m																											
	31																													
	32																													
	33																													
	34																													
	35																													
	36																													
	37																													
	38																													
	39																													

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia
Rd Rotación Diamante
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

SUPERVISOR: ANTONIO FELIPE

SONDISTA: IBERICA, S.A.

TIPO DE MAQUINA B-80 (MOBILE-DRILL)

OBSERVACIONES.

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 5
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 24-05-96 FECHA DE TERMINO 29-05-96 PUNTO KILOMETRICO 1 + 300

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS { X: Y: Z:

SONDEO Nº S-5

HOJA 1 DE 2

Profun. (m)	Nivel freático	Corte vertical estratigráfico	Naturaleza del terreno	Diámetro	Inclinación	Recuperación %	Muestras y ensayos: Tipo (2)	Cotas	Ensayo estándar (SPT) N golpes/30 cm RQD (rocas)	Granulometría % que pasa: D. máx	10	40	200	Plasticidad y humedad %: Wl	Wp	W	Densidad seca γd	Compresión simple: σc Kg/cm²	%	Def. edom: ec	Cc	Componentes accesorios %: M.O.	Sulfa. SO_3	Carbo. CO_3Ca	Resistencia al corte: c Kg/cm²	φ'	Otros ensayos (3): Pk
1			RELLENOS. ARENAS DE GRANO MEDIO-GRUESO CON ALGO DE FINOS. ARENAS CON CANTOS Y RESTOS DE HORMIGON Y ALGUNA GRAVA DISPERSA. TONOS MARRONES. GRAVILLAS DISPERSAS DE CUARZO Y FELDESPATO																								
2																											
3			ARENAS ARCOSICAS CON UN TAMAÑO MEDIO-GRUESO Y ALGO DE FINO. ALGUN TRANO ARCILLOSO Y MATRIZ ESCASA. FINOS < 25%				SPT	3.20 - 3.65 20/40/84	R																		
4			APARECEN CANTOS DE CUARZO Y RELECTOS DE GRANITO DE HASTA 6 CM. PRESENCIA DE AGUA	116	R W																						
5							MA	5.00 - 5.30			76.8	32.0	18.3														
6							SPT	6.30 - 6.75 16/24/62	R	N.D.=86																	
7			TOSCO ARENOSO. CON ARENAS DE GRANO FINO. CON INTERCALACIONES ARCILLOSAS. ALGO HUMEDAS Y DENSAS				TI	5.80 - 8.10	K= 1.44 $^{-4}$																		
8					R W		MA	7.70 - 8.00			98.7	86.8	58.7														
9			ARENAS ARCILLOSAS DE GRANO MEDIO GRUESO CON POCOS FINOS. SUELTAS Y LIMPIAS. MATRIZ ESCASA < 10% FINOS	101			SPT	9.00 - 9.45 22/47/81	R																		
10			TOSCO ARENOSO CON ARENAS DE GRANO FINO. CON ALGUNA GRAVILLA DISPERSA DE CUARZO Y FELDESPATO. PRESENCIA DE NIVELES ARCILLOSOS INTERCALADOS EN TONOS MARRONES.				MA	10.00 - 10.30			97.8	79.5	45.3	31.6	19.8												
11				76	R W		PP	10.50 - 12.00	LP - 610.09																		
12							MA	12.70 - 13.00			99.9	99.1	76.4	32.8	23.5	27.1	1.99	1.4	4								
13			TOSCO LIMOSO CON ALGUN NIVEL MAS ARCILLOSO COMPACTO				SPT	13.40 - 13.85 20/43/47	R	N.D.=90					9.1												
14			ARENAS DE GRANOS FINO EN TONOS MARRONES CLAROS CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS FORMANDO PAQUETES. MATRIZ ARCILLO-LIMOSA																								
15			TOSCO ALTERNANDO CON TOSCO ARCILLOSO % FINOS= 70-80% COMPACIDAD ALTA. TONOS CLAROS.				PP	15.00 - 15.32						47.9	28.8	20.0	2.04	8.1	2.8							0.6	
16			NIVELES DE TOSCO ALGO ARENOSO CON TOSCO ARCILLOSO. PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA ALGO HUMEDO	101	R W		SPT	16.15 - 16.42 46 R	R						9.4												
17			ARENAS TOSQUIZAS CON ALGO DE TOSCO ARENOSO. APARECEN NIVELES ARCILLOSOS INTERCALADOS. COMPACIDAD ALTA																								
18			TOSCO ALGO LIMOSO EN TONOS MARRONES CLAROS Y A VECES ROJIZOS U OCRES				PP	18.00 - 18.15			99.0	87.1	62.0	42.1	25.0	17.1	2.08							3.5	39		
19							SPT	19.40 - 19.80 40/75/100	R																		

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
ID T. Doble.
IT T. Triple.
MA Muestra Alterada
IP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS

NIVEL FREATICO (N.F.)

EMPAQUE FREATIC (E.F.)

P.P. PRUEBA PRESIOMETRICA

SUPERVISOR ANTONIO FELIPE

SONDISTA IBERICA, S.A.

TIPO DE MAQUINA B-80 (MOBILE-DRILL)

OBSERVACIONES.

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº5
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 24-05-96 FECHA DE TERMINO 29-05-96 PUNTO KILOMETRICO

OBRA PROLONGACION LINEA 4 DEL METRO DE MADRID

COORDENADAS X: Y: Z:

SONDEO Nº S-5

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN. (m)	REPRESEN GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	SONDEO (1)	RECUPERACION % 20 40 60 80	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N GOLPES/30 cm RQD (ROCAS) 20 40 60 80 100		GRANULOMETRIA % QUE PASA D.max	# 10	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	DENSIDAD SECA γd	COMPRESION SIMPLE kg/cm²	%	DEF. EDOM ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA SO_3	CARBO CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE c' kg/cm²	ø'	OTROS ENSAYOS (3) Pk				
			TOSCO ALGO LIMOSO EN TONOS MARRONES CLAROS Y A VECES ROJIZOS U OCRES.	101	R W																											
	21		TOSCO CON CIERTA PROPORCION DE ARENAS DE GRANO FINO TONOS MARRONES O A VECES ROJIZOS	76	R W		TP	21.00 21.25				95.3	68.0	45.3	31.4	19.9	11.5	2.14														
							PP	21.25-22.30	EP= 2693.78																						
	22		ARENAS DE GRANO MEDIO-GRUESO POCO SELECCIONADAS CON MATRIZ ARCILLA-LIMOSA. TONOS MARRONES Y ALGO HUMEDAS.				SPT	22.30-22.57 05-R		R																						
	23																															
	24						MA	24.00 24.30				82.1	38.7	19.8																		
	25						SPT	25.55-25.80 70-R		R																					
	26		ARENAS TOSQUIZAS DE TAMAÑO DE GRANO FINO CON ALGUN TRAMO DE ARENAS MEDIAS. APARECEN INTERCALACIONES DE NIVELES ARCILLOSOS.	101	R W																											
	27						MA	27.00-27.30				94.7	68.0	39.3																		
	28						SPT	28.00-28.27 85-R		R																						
			FIN DE SONDEO 28.75m																													
	29																															
	30																															
	31																															
	32																															
	33																															
	34																															
	35																															
	36																															
	37																															
	38																															
	39																															

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
ST Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS

SUPERVISOR: ANTONIO FELIPE
SONDISTA IBERICA, S.A.
TIPO DE MAQUINA: B-80 (MOBILE DRILL)

OBSERVACIONES:

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 5
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 20-05-96 FECHA DE TERMINO 23-05-96 PUNTO KILOMETRICO 1 + 505

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X: 25843.48 Y: 22565.17 Z: 661.44

SONDEO Nº S-6

HOJA 1 DE 2

Prof. (m)	Naturaleza del terreno	Diámetro	Tipo sondeo (1)	Recuperación %	Muestras y ensayos: Tipo (2)	Cotas	Ensayo estándar (S.P.T.) N golpes/30 cm. RQD (rocas)	Granulometría % que pasa: D.max	# 10	# 40	# 200	Plasticidad y humedad %: Wl	Wp	W	Densidad seca γd	Compresión simple σc Kg/cm²	%	Edom: ec	Cc	Componentes accesorios %: M.O.	Sulfatos SO_3	Carbon. CO_3Ca	Resistencia al corte: c Kg/cm²	φ'	Otros ensayos (3): Pk
1	RELLENOS ANTROPICOS ARENAS MEDIAS-GRUESAS CON BASTANTE MATRIZ-ARCILLOSA Y CON ALGO DE LIMOS. SECAS COMPACIDAD BLANDA TONOS MARRONES CLAROS HASTA NEGRUZCOS. APARECEN CANTOS DE CUARZO Y RELICTOS GRANITICOS.																								
2					MA	2.40 2.65																			
3		116	R W																						
4																									
5																									
6					MA	6.80 7.10			93.8	66.2	50.4														
7	ARENAS ARCOSICAS ARCILLOSAS TAMAÑO DE GRANO MEDIO-GRUESO GRAVILLAS DISPERSAS DE CUARZO Y MATRIZ ARCILLOSA (90-40% FINOS). CONSISTENCIA BLANDA.	101	R W		SPT	7.70 7.80 9/91/14/19		50" 2"	88.1	54.2	27.2														
8	ARENAS ARCOSICAS CON BAJA PROPORCION DE FINOS TAMAÑO MEDIO-GRUESO APARECEN CANTOS DE CUARZO Y RELICTOS DE GRANITO, COMPACIDAD BLANDA APARECE ALGUN NIVEL MAS ARCILLOSO EN TONOS VERDES ALGUN TRAMO CON ARENAS FINAS BIEN SELECCIONADAS, PRESENCIA DE AGUA				MA	9.15-9.40			86.3	44.8	29.7														
9					PP	10.00 11.35	PP= 516 BB																		
10	ARENAS MEDIAS Y GRUESAS CON ALGO DE ARENAS FINAS EN TONOS MARRONES, BASTANTE COMPACTAS, NIVELES ARCILLOSOS EN TONOS VERDES	76	R W		SPT	11.35 11.65 39/R									R										
11					H	10.00 12.10	K= 3.03 -5																		
12	ARENAS MEDIAS CON ALGO DE ARENA FINA EN TONOS MARRONES ALGUN CANTO GRANITICO O DE CUARZO COMPACIDAD ALTA ESCASA MATRIZ ARCILLOSA FINOS 10 15%	101	R W		PP	13.40 13.75			87.2	49.3	25.2				2.18										
13					SPT	14.35 14.47 VACIO									R										
14																									
15	ARENAS TOSQUIZAS CON NIVELES DE ARENAS ARCILLOSAS, CANTOS DE CUARZO DISPERSOS Y RELICTOS DE GRANITO ESPORADICOS FINOS 30% ALTERNANCIA DE ARENAS GRUESAS MEDIAS CON FINOS				PP	16.70 17.00						44.9	28.3	20.7	2.08	7.6	7.7					0.38			
16			R W		SPT	17.00 17.40 34/44/R									R										
17	ARENAS MEDIAS Y GRUESAS, BASTANTE COMPACTAS TONOS MARRONES	101			H	15.00 17.00	K= 2.4 -5																		
18	TRAMOS MEDIOS CON MATRIZ ARCILLOSA (40% FINOS).				MA	19.20 19.45			100	99.0	97.0														
19	TOSCO ARCILLO-LIMOSO CON ALGUN TRAMO MAS ARCILLOSO. TONOS MARRONES O A VECES ROJIZOS																								

Nivel freático: 12 (▽), 15 (▽)

(1) TIPO DE SONDEO
Rw Rotación Wide
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA
SPT E Estándar
ST Shelby
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS
NIVEL FREATICO (NF)
ENSAYO LEFRANK (LF)
PP PRUEBA PRESIOMETRICA

SUPERVISOR: ANTONIO FELIPE
SONDISTA IBERICA, S.A.
TIPO DE MAQUINA: B-80 (MOBILE-DRILL)

OBSERVACIONES

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 5
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 20-05-96 FECHA DE TERMINO 23-05-96 PUNTO KILOMETRICO 1 + 505

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X: 25843.48 Y: 22565.17 Z: 661.44

SONDEO Nº S-6

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN (m)	REPRESEN GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	% SONDEO (3)	RECUPERACION % 20 40 60 80	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N GOLPES/30 cm R.Q.D. (ROCAS) 20 40 60 80 100		GRANULOMETRIA % QUE PASA D max	# 10	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	DENSID. SECA γd	COMPRESION SIMPLE σc Kg/cm²	ε %	DEF EDOM ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO_3	CARBO. CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE c Kg/cm²	ø'	OTROS ENSAYOS (3) Pk				
			APARECEN NIVELES DE LIMOS FORMANDO PAQUETES.				S.P.T.	20.60-20.90 34/105/R		R																						
	21		ARENAS DE GRANO FINO CON MATRIZ ARCILLOSA. TONOS CLAROS. COMPACIDAD MEDIA. APARECEN ARENAS MEDIAS Y GRAVILLAS DISPERSAS DE CUARZO.				M.A.	21.20-21.50				98.0	73.0	40.5																		
	22		LIMOSO ARENOSO. MATRIZ ARCILLOSA FINOS 40-50% COMPACIDAD ALTA.	101	R W		P.P.	21.60-22.75	LP= 1223.79																							
	23		LIMOSO, INTERCALACIONES DE ARCILLAS Y LIMOS FORMANDO PAQUETES. MATRIZ ARCILLO-LIMOSA. FINOS 70-80% TONOS MARRONES OSCUROS, COMPACIDAD ALTA				S.P.T.	23.70-23.84 VACIO		R																						
	24		ARENAS DE GRANO MEDIO CON ALGO DE FINO Y CON BASTANTE MATRIZ ARCILLOSA (50% FINOS). TONOS CLAROS, NIVELES MAS ARCILLOSOS EN TONOS MARRONES, COMPACIDAD ALTA. RESTO DE CAOLIN EN LOS NIVELES ARENOSOS.				T.P.	24.25-24.60							39.1	23.7			0.4	29.5						1.1					
	25																															
	26		LIMOSO ARENOSO CON PROPORCION DE LIMOS 50% APARECEN CANTOS DE CUARZO Y RELICTOS GRANITICOS DISPERSOS TONOS CLAROS. A VECES ROJIZOS. PRESENCIA DE NIVELES ARCILLOSOS CON LIMOS. CONSISTENCIA ALTA.	101	R W		S.P.T.	26.45-26.75 71/100		R								2.24							6.5	26					
	27						T.P.	26.75-27.15				96.4	69.2	44.5																		
	28						T.P.	28.40-28.75																								
	29						S.P.T.	29.35-29.48 100		R		90.0	53.0	29.0																		
	30		FIN DEL SONDEO A 30.00 m																													
	31																															
	32																															
	33																															
	34																															
	35																															
	36																															
	37																															
	38																															
	39																															

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Wadia
Rd Rotación Diamante
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT L. Estándar
SH Shelby.
TD L. Doble.
TT L. Triple.
MA Muestra Alterada
TP Testigo Paraffinado

(3) OTROS ENSAYOS

P.P. PRUEBA PRESIOMETRICA

SUPERVISOR: ANTONIO FELIPE

SONDISTA: IBERICA, S.A.

TIPO DE MAQUINA: B-80 (MOBILE-DRILL)

OBSERVACIONES

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 5
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 20-05-96 FECHA DE TERMINO 20-05-96 PUNTO KILOMETRICO 1 + 605

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X: 25954.94 Y: 22494.84 Z: 663.17

SONDEO Nº S-7

HOJA 1 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN (m)	REPRESEN GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E ESTANDAR (S P T) N GOLPES/30 cm. R Q D (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D max	# 10	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	DENSUD. SECA Yd	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	%	DEF EDOM ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O	SULFA. SO_3	CARBO CO_3 Ca	RESISTENCIA AL CORTE c' Kg/cm²	ø'	OTROS ENSAYOS (3) Pk
	1		RELLENOS. ARENAS MEDIAS-GRUESAS EN TONOS MARRONES CON MATRIZ ARCILLOSA ESCASA GRAVILLAS DISPERSAS DE CUARZO Y FELDESPATO SECAS, COMPACIDAD BLANDA-MEDIA.																									
	2																											
	3		ARENAS ARCOSICAS CON UN TAMAÑO DE GRANO MEDIO-GRUESO CON ALGO DE FINOS, % < 20%. ARENAS LIMPIAS, BIEN SELECCIONADAS Y SECAS. APARECEN CUARZO, FELDESPATO Y MICA EN LAS ARENAS. OMAX (3-4 mm), OMED (1-5 mm) HACIA LOS 4.20-4.80 m UN AUMENTO EN EL CONTENIDO EN FINOS < 25% APARECE ALGUN NIVEL DE ARCILLA DISPERSO Y ESPORADICO RELICTOS Y CANTOS CUARCITICOS DE HASTA 2 cm DISPERSOS HACIA LA BASE ALTERNANCIA DE PAQUETES DE ARENAS MEDIAS Y FINAS CON ALGO DE GRUESAS HACIA LOS 17.40 m APARECEN HUMEDAS Y CON AGUA. CONSISTENCIA ALTA.																									
	4																											
	5			116	R W																							
	6						M.A.	6.10-6.40			86.0	41.3	21.3															
	7						S.P.T.	6.80-7.25 25/46/47	N_{30}=93		77.0	29.0	10.0															
	8			101	R W																							
	9			76	R W		M.A.	9.00-9.30			80.5	31.0	14.5															
	10						P.P.	10.20	TP= 795.88																			
	11						S.P.T.	10.20-10.65 33/67/75	R																			
	12			101	R W		S.P.T.	12.80-13.08 76/R	R																			
	13						M.A.	13.70-14.00			88.0	43.3	24.0															
	14																											
	15																											
	16						S.P.T.	16.35-16.70 24/42/R	R																			
	17						M.A.	17.50-17.80			81.0	35.0	14.5															
▽	18						LT	17.45-19.55	K= 1.99^{-5}																			
	19		ARENAS DE GRANO MEDIO, CON ALGO DE GRUESO Y FINO, ALGO DENSAS Y HUMEDAS	101	R W		S.P.T.	19.15-19.55 26/47/R	R																			
△																												

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS

X ENSAYO LEFRANK (L.F.)

P.P. PRUEBA PRESIOMETRICA

SUPERVISOR ANTONIO FELIPE

SONDISTA IBERICA, S.A.

TIPO DE MAQUINA B-80 (MOBILE-DRILL)

OBSERVACIONES:

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 5
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 20-05-96 FECHA DE TERMINO 24-05-96 PUNTO KILOMETRICO 1 + 605

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X: 25954.94 Y: 22494.84 Z: 663.17

SONDEO Nº S-7

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	PROFUN (m)	GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N GOLPES/30 cm R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)		D max	GRANULOMETRIA % QUE PASA #10	#40	#200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	DENSIDAD SECA γd	COMPRESION SIMPLE σ' Kg/cm²	%	DEF EDOM ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA SO_3	CARBO CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE c' Kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3) Pk
			NIVELES DE ARENAS FINAS CON ARCILLAS MEDIAS CON ALGO DE MATRIZ ARCILLOSA. FINOS (40%) APARECEN CANTOS DE CUARZO, FELDESPATOS Y RELICTOS GRANITICOS (2-3cm).				MA	20.80-21.10				94.5	53.0	21.0	25.2	17.4	7.8											
	21			101	R W																							
	22																											
	23		ARENAS TOSQUIZAS CON ALGO DE TOSCO ARENOSO, ARENAS DE GRANO FINO ALTERNANDO CON NIVELES DE LIMOS 40-60% FINOS. COMPACIDAD ALTA. HUMEDAS.				S.P.T.	23.00-23.40 25/50/R		R		100	99.0	88.0	42.7	25.6	17.5	2.4	6.1	3.5								
							PP	24.80-25.10	EP= 1214.93																			
	24		ARENAS DE GRANO MEDIO CON NIVELES DE ARCILLA Y LIMOS. ARENAS SUELTAS SIN FINOS. APARECEN CANTOS DE FELDESPATO EN LAS ARENAS. TONOS MARRONES, COMPACIDAD MEDIA	76	R W		TT	21.65-24.80	K= 1.76 -6																			
							TP	24.80-25.10																				
	25		TOSCO ARCILLO-LIMOSO. FINOS 70% TONOS MARRONES Y COMPACIDAD ALTA.																									
	26		ARENAS DE GRANO FINO, SUELTAS, BIEN GRADUADAS, CON MATRIZ ESCASA. BAJA PROPORCION DE FINOS. APARECEN ESPORADICO NIVEL ARCILLOSO (3-4 cm). HUMEDAS.				S.P.T.	26.50-26.78 46/R		R																		
	27						TP	27.20-27.50				98.0	82.0	60.0			14.6	2.2										
			TOSCO ARENO-LIMOSO, NIVELES ALTERNANTES ARCILLOSOS Y ARCILLO-LIMOSOS. CONSISTENCIA DURA	101	R W		TT	25.00-30.00	K= 4.81 -6																			
	28																											
	29		ARENAS DE GRANO MEDIO CON BASTANTE MATRIZ ARCILLOSA. COMPACIDAD MEDIA. FINOS (50%).				MA.	29.50-29.80				99.0	80.0	52.0														
	30		FIN DEL SONDEO A 30.00 m																									
	31																											
	32																											
	33																											
	34																											
	35																											
	36																											
	37																											
	38																											
	39																											

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia
Rd Rotación Diamante
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estandar
ST Shelby
TD T. Doble
TT T. Triple
MA Muestra Alterada
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS

X ENSAYO LEFRANK (L.F.)

PP PRUEBA PRESIOMETRICA

SUPERVISOR: ANTONIO FELIPE

SONDISTA IBERICA, S.A.

TIPO DE MAQUINA B 80 (MOBILE DRILL)

OBSERVACIONES:

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº6
- MADRID 28010 -

FECHA DE INICIO 23-05-96 FECHA DE TERMINO 29-05-96 PUNTO KILOMETRICO 1 + 800

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X: 26163.74 Y: 22448.32 Z: 671.69

SONDEO Nº S-8

HOJA 1 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN (m)	REPRESEN GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	TP SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	TIPO (2)	COTAS	E ESTANDAR (SPT) N GOLPES/30 cm RQD (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D max	# 10	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	PENSUD SECA γd	COMPRESION SIMPLE σ kg/cm²	ε %	DEF. EDOM ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO_3	CARBO CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE c kg/cm²	ø'	OTROS ENSAYOS (3) Pb
			SUELO VEGETAL. TONOS MARRONES OSCUROS																								
	1		ARENAS DE GRANO MEDIO-FINO CON BASTANTE MATRIZ ARCILLOSA (ARENAS ARCILLOSAS) TONOS MARRONES.																								
	2		ARENAS MEDIAS CON ALGO DE GRUESOS (ΦMAX = 3mm ΦMEDIAS SECAS MATRIZ 25-30% FINOS TAMAÑO DE GRANO DISMINUYE. ARENAS MEDIAS FINAS, SUELTAS, LIMPIAS, FINOS < 10%																								
	3		ARENAS ARCOSICAS DE TAMAÑO MEDIO Y FINOS, EN TONOS MARRONES CLAROS O ROJIZOS, COMPACIDAD ALTA ARENAS DENSAS Y LIGERAMENTE HUMEDAS HACIA LA BASE ESPORADICAMENTE APARECE ALGUN NIVEL DE LIMOS CENTIMETRICO (0,5) ENTRE LAS ARENAS DE GRANO FINO MATRIZ ARCILLOSA FINOS (60%).	116	R W																							
	4						SPT	4.00 4.35 40/75/100		R																	
	5		ARENAS DE GRANO FINO CON BASTANTE MATRIZ ARCILLOSA (FINOS 50%) CONSISTENCIA ALTA PRESENCIA DE ALGUN NIVEL ARCILLOSO INTERCALADO				MA	5.00 5.20			99.5	93.5	67.5														
	6																										
	7						SPT	7.30 7.60 43/100		R																	
	8			101	R W		TP	8.00 8.35			99.0	76.5	42.0	26.1	17.6 (1)	8.7	2.15	2.6	10								
	9																										
	10		ARENAS DE GRANO MEDIO Y GRUESO CON ALGO DE FINOS < 10%. APARECEN CANTOS DE CUARZO Y FELDESPATO RELICTOS GRANITICOS Y GRAVILLAS DISPERSAS HUMEDAS				TI	9.00-11.00	K= 8.2 -5																		
							SPT	10.20-10.43 42/57/100		R															2.5	37	
							TP	10.70-11.00			91.0	62.3	34.9				2.24										
	11		ARENAS ARCILLOSAS CON UN TAMAÑO MEDIO-GRUESO Y MATRIZ LIMO-ARCILLOSA. PRESENCIA DE CANTOS CUARCITICOS Y GRANITICOS. COMPACIDAD DURA																								
	12			76	R W																						
							SPT	12.65 12.97 9/19		R																	
	13		ARENA DE GRANO MEDIO CON BASTANTES FINOS PRESENCIA DE TONOS MARRONES CLAROS, GRAVILLAS DEPERICAS DE CUARZO Y FELDESPATO MATRIZ ARCILLOSA (50% FINOS)	76	R W																						
							PP.	13.50 14.65	PP- 013.81																		
	14		ARENAS DE GRANO MEDIO CON INDICIOS DE CUARZO Y Y FELDESPATOS MUY ALTERADOS. HACIA LA BASE AUMENTA EL CONTENIDO EN ARCILLA Y LIMO	101	R W																						
	15		FINOS 50%	101	R W		TP	15.20 15.50			96.7	71.3	51.3			12.1	2.17										
							SPT	15.70 16.15 34/68/100		R																	
	16		ARENAS DE GRANO MEDIO GRUESO CON ESCASA MATRIZ < 25% SELECCIONADOS.																								
	17		ARENAS MEDIAS GRUESAS CON MATRIZ ARCILLO LIMOSA ≥ 50% FINOS.	101	R W		MA	17.45 17.70			98.7	78.7	52.0														
	18		ARENAS TOSQUIZAS DE TAMAÑO MEDIO Y FINO CON ALGO DE GRUESAS LIMPIAS MAL GRADUADAS TONOS CLAROS (BLANCOS) CONSISTENCIA ALTA				SPT	18.45-18.57 21/100		R																	
	19						MA	19.60 19.90			89.3	50.0	28.7	23.4 (2)	15.1												

(1) TIPO DE SONDEO
Rw Rotación Widia
Rd Rotación Diamante
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA
SPT E. Estándar.
SH Shelby
TD 1 Doble
TI 1 Triple
MA Muestra Alterada
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS
NIVEL FREATICO (NF)
ENSAYO LEFRANC (LF)
P.P. PRUEBA PRESIOMETRICA

SUPERVISOR: ANTONIO FELIPE
SONDISTA: IBERICA, S.A.
TIPO DE MAQUINA: B-80 (MOBILE-DRILL)

OBSERVACIONES:

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 5
MADRID 28010

FECHA DE INICIO 23-05-96 FECHA DE TERMINO 29-05-96 PUNTO KILOMETRICO 1+800

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X 2163.74 Y 22448.32 Z 671.69

SONDEO Nº S-8

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN (m)	REPRESEN GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	TESTIGO	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (SPT) N GOLPES/30 cm RQD (ROCA) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D max	# 10	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	DENSID. SECA γd	COMPRESION SIMPLE σ kg/cm²	%	DEF EDOM ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % MO	SULFA SO_3	CARBO CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE c kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3) Pa
	21		MATRIZ MUY ESCASA Y NATURALEZA LIMOSA CANTOS CUARCITICOS DISPERSOS DE HASTA 5 cm. GRAVAS ESPORADICAS Y RELICTOS DE GRANITO ALTERADO (3-5 cm)	101	R W		SPT	20.90-20.90 VACIO	R																		
	22																										
	23						MA	23.00-23.50			84.0	44.7	26.0	25.7	16.7	9.0											
	24						SPT	23.50-23.56 VACIO	R						8.0												
SAF	25		ARENAS ARCOSICAS DE TAMAÑO MEDIO-GRUESO CON ALGO DE FINO GRAVILLAS DISPERSAS DE CUARZO Y FELDESPATO MATRIZ < 15% FINOS	101	R W																						
	26						SPT	26.00-26.06 VACIO	R		78.7	30.0	10.7														
	27		ARENAS MEDIAS Y GRUESAS CON UN MAYOR CONTENIDO EN ARCILLAS Y LIMOS. TONOS MARRONES, % FINOS - 20%				MA	26.30-26.60																			
	28						SPT	28.50-28.57 VACIO	R																		
	29		ARENAS ARCOSICAS, SUELTAS, LIMPIAS CON BAJA PROPORCION DE FINOS DENSIDAD FLOJA MATRIZ < 10% FINOS TONOS MARRONES. TAMAÑO MEDIO-GRUESO.																								
	30		ARENAS MEDIAS CON MAYOR CONTENIDO EN FINOS, ALGUN TRAMO CON ARENAS FINAS (BASE) GRAVILLAS DISPERSAS MATRIZ ARCILLOSA (30% FINOS)	101	R W		MA	29.50-29.80			94.0	56.0	31.3														
	31		ARENAS MEDIAS Y FINAS, BIEN SELECCIONADAS Y LIMPIAS HUMEDAS, DENSAS MATRIZ ESCASA < 20% GRAVILLAS DISPERSAS				SPT	31.05-31.12 VACIO	R																		
	32		ALTERNANCIA DE ARENAS GRUESAS, MEDIAS Y FINAS CON ALGO DE ARCILLA Y LIMOS (MEZCLADOS) COMPACIDAD MEDIA				TT	30.20-32.60	K= 2.23 -5																		
	33		TOSCO CON ALGO DE TOSCO ARCILLOSO, NIVELES DE ARCILLA CON NIVELES DE LIMOS EN TONOS MARRONES, COMPACIDAD ALTA	76	R W		TP	32.30-32.60			99.3	89.3	64.0				2.19										
	34		TOSCO ALTERNANDO CON ARENA TOSOUIZA NIVELES DE ARCILLA INTERCALADOS, MATRIZ ARCILLOSA (60%), COMPACIDAD MEDIA-ALTA. TONOS MARRONES	101	R W		TP	34.65-35.00			98.7	77.3	37.3	25.6	18.3	8.3	2.19										
	35		FIN DEL SONDEO A 35,00 m																								
	36																										
	37																										
	38																										
	39																										

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia
Rd Rotación Diamante
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT Estándar.
ST Shelby
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS

NF NIVEL FREATICO (NF)

X ENSAYO LEFRANC (LF)

SUPERVISOR ANTONIO FELIPE

SONDISTA IBERICA, S.A.

TIPO DE MAQUINA B 80 (MOBILE DRILL)

OBSERVACIONES

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº 6
MADRID 28010

FECHA DE INICIO 31 05 96 FECHA DE TERMINO 05-06-96 PUNTO KILOMETRICO 2 + 050

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X: 26389.70 Y: 2250 3.50 Z: 6781.80

SONDEO Nº S-9

HOJA 1 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: PROFUN. (m)	REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	TIPO SONDEO	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS: TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) Nº GOLPES/30 cm RQD (ROCAS) (20 40 60 80 100)		GRANULOMETRIA % QUE PASA: D max	# 10	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: Wl	Wp	W	DENSIDAD SECA γd	COMPRESION SIMPLE: σc kg/cm²	DEF.	EDOM: ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS %: MO	SULFA. SO_3	CARBO. CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE: C kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3): Pn				
			CAPA VEGETAL (SUELO) ARENAS MEDIAS Y GRUESAS CON ALGO DE LIMOS TONOS MARRONES.																														
	1		ARENAS ARCILLOSAS EN TONOS MARRONES CLAROS, LIGERAMENTE HUMEDAS Y CONSISTENCIA BLANDA																														
	2			116	R W																												
	3						MA	3.00 3.40				98.0	82.0	49.3																			
	4		ARENAS ARCOSICAS DE GRANO FINO, TONOS MARRONES OCRES MATRIZ ESCASA O CON INDICIOS DE LIMOS SECAS COMPACIDAD MEDIA				MA	4.50 4.80				100	98.0	84.0																			
	5		ARENAS DE GRANO FINO CON BASTANTE ARCILLA COMPACIDAD MEDIA-ALTA TONOS MARRONES CLAROS PRESENTAN NIVELES LIMOSOS INTERCALADOS MATRIZ 60% LIMOS				SPT	4.80 5.23			R																						
	6		ARENAS ARCOSICAS DE GRANO MEDIO FINO Y CON MATRIZ ARCILLO LIMOSA TONOS MARRONES OSCUROS SECAS Y COMPACIDAD DURA MATRIZ 60% LIMOS				TP	6.35 6.70				100	96.7	70.0	39.6	26.3	13.3	2.09	5.7	13.9													
	7		ARENAS DE GRANO MEDIO-FINO CON ALGO DE MEDIO, GRAVILLAS DISPERSAS DE CUARZO FELDESPATO DE DMAX = 3 mm MATRIZ ARCILLOSA ABUNDANTE (70%) TONOS MARRONES CLAROS A VECES ROJIZOS (OXIDACION). FORMAN PAQUETES CON NIVELES ARCILLOSOS DE HASTA 5 cm SECAS COMPACIDAD MEDIA ALTA.				SPT	7.55 7.94			R																							
	8			101	R W																												
	9						TP	8.90 9.30				100	99.0	86.7	42.7	27.1	15.6	2.13									3	34					
	10		ARENAS ARCOSICAS MEDIAS Y FINAS, CON ALGO DE GRUESAS, Y MATRIZ ARCILLOSA, APARECEN NIVELES ARCILLOSOS INTERCALADOS FORMANDO PAQUETES COMPACIDAD ALTA SECAS HACIA LA BASE DISMINUYE EL TAMAÑO DE GRANO				SPT	10.25 11.45			R 30 47																							
	11		MATRIZ ARCILLOSA 30% LIMOS COMPACIDAD MEDIA																														
	12						TP	12.20 12.50				97.3	64.0	34.7			9.2	2.16															
	13		ARENAS CON UN TAMAÑO DE GRANO MEDIO GRUESO CON MATRIZ ARCILLOSA ESCASA, COMPACIDAD DURA APARECEN GRAVILLAS DE CUARZO Y FELDESPATO DMAX = 6 mm, DMED = 5 mm HACIA LOS 15,20 m AUMENTA EL TAMAÑO DE GRANO A GRUESO PRESENCIA DE ALGUN CANTO CUARCITICO ESPORADICO DE HASTA 2 cm				SPT	13.50 13.80			R																							
	14			101	R W																												
	15						TP	15.40 15.80				94.7	58.7	32.0			12.3	2.19															
	16						SPT	16.00 16.25			R														0								
	17																																
	18						MA	17.70 18.00				89.3	54.7	29.3																			
	19						SPT	19.10 19.37 VACIO			R																						

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotacion Widia
Rd Rotacion Diamante
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT Estándar
ST Shelby
TD Doble
TT Triple
MA Muestra Alterada
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS

SUPERVISOR ANTONIO FELIPE

SONDISTA IBERICA, S.A.

TIPO DE MAQUINA IB 80 (MOBILE DRILL)

OBSERVACIONES

GAMMA GEOTECNICA S.L.
Francisco de Rojas Nº5
MADRID 28010

FECHA DE INICIO 31-05-96 FECHA DE TERMINO 05-06-96 PUNTO KILOMETRICO 2 + 050

OBRA ACCESO A RECINTOS FERIALES. METRO DE MADRID

COORDENADAS X 26389.70 Y 22503.50 Z 67'.80

SONDEO Nº S-9

HOJA 2 DE 2

Nivel Freático	Corte Vertical Estratigráfico: Profun. (m)	Corte Vertical Estratigráfico: Represen. Gráfica	Naturaleza del Terreno	Diámetro	T. Sondeo (1)	Recuperación %	Muestras y Ensayos: Tipo (2)	Muestras y Ensayos: Cotas	E. Estándar (S.P.T.) N. Golpes/30 cm R.O.D. (Rocas)	Granulometría % que pasa: D max	# 10	# 40	# 200	Plasticidad y Humedad %: Wl	Wp	W	Densid. Seca Ya	Compresión Simple: Qu kg/cm²	%	Def. Edom: Ec	Cc	Componentes Accesorios %: M.O	Sulfa SO3	Carbo. CO3Ca	Resistencia al Corte: C kg/cm²	ø'	Otros Ensayos (3): Pa
			APARECEN RELICTOS DE GRANITO HACIA LOS 23,20 m				MA	20.60-20.90			98.0	73.3	48.0															
	21		TOSCO ARENOSO. ARENAS MEDIAS CON ALGO DE FINO. MATRIZ ARCILLOSA, FINOS 50%																									
	22		ARENAS TOSQUIZAS CON MATRIZ ALGO ARCILLOSA BASTANTE COMPACTAS EN TONOS MARRONES.	101	R W		SPT	22.10-22.19 VACIO	R																			
	23						PP	23.40-24.90	EP= 618.38																			
	24		ARENAS ARCOSICAS CON UN TAMAÑO DE GRANO GRUESO MEDIO, CON ALGO DE FINOS. MATRIZ ESCASA (15% FINOS) APARECE ESPORADICAMENTE ALGUN NIVEL MAR ARCILLOSO	76	R W		MA	23.70-24.00			92.0	54.7	23.3															
							LT	23.40-25.25	K= 1.51 -5																			
	25																											
	26		ARENAS MEDIAS CON ALGO DE GRUESAS Y FINAS (APARECEN DE FORMA ALTERNANTE) LIGERAMENTE HUMEDAS, CANTOS DE GRANITO ESPORADICOS, MATRIZ ARCILLOSA EN BAJA PROPORCION. EL CONTENIDO EN ARCILLA AUMENTA EN ALGUN TRAMO Y HACIA LA BASE EXISTEN GRAVILLAS DISPERSAS DE CUARZO Y FELDESPATO				SPT	25.25-25.33 VACIO	R																			
	27						MA	26.90-27.20			84.0	40.0	19.3															
	28		ARENAS TOSQUIZAS CON NIVELES DE ARENAS ARCILLOSAS COMPACIDAD DURA. FINOS 35%. ARENAS DE GRANO GRUESO MEDIO, EN ESCASA MATRIZ ARCILLOSA EN TONOS MARRONES CLAROS. ALGUN CANTO ESPORADICO. CONSISTENCIA ALTA.	101	R W		SPT	28.45-28.54 VACIO	R																			
	29						MA	29.80-30.10			86.7	44.7	19.3															
	30		ARENAS DE GRANO MEDIO Y GRUESO CON ALGO DE ARENA FINA. MATRIZ ARCILLO LIMOSA ESCASA LIGERAMENTE HUMEDAS Y CONSISTENCIA MEDIA DURA.																									
	31		ARENAS DE GRANO MEDIO, CON ALGO DE FINO. MATRIZ ARCILLOSA (FINOS 50%) COMPACIDAD DURA				SPT	32.00-32.10	R		100	73.0	46.0	35.8	18.2													
	32		FIN DEL SONDEO A 32,10 m																									
	33																											
	34																											
	35																											
	36																											
	37																											
	38																											
	39																											

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotacion Widia.
Rd Rotacion Diamante
P Percusion

(2) TOMAMUESTRA

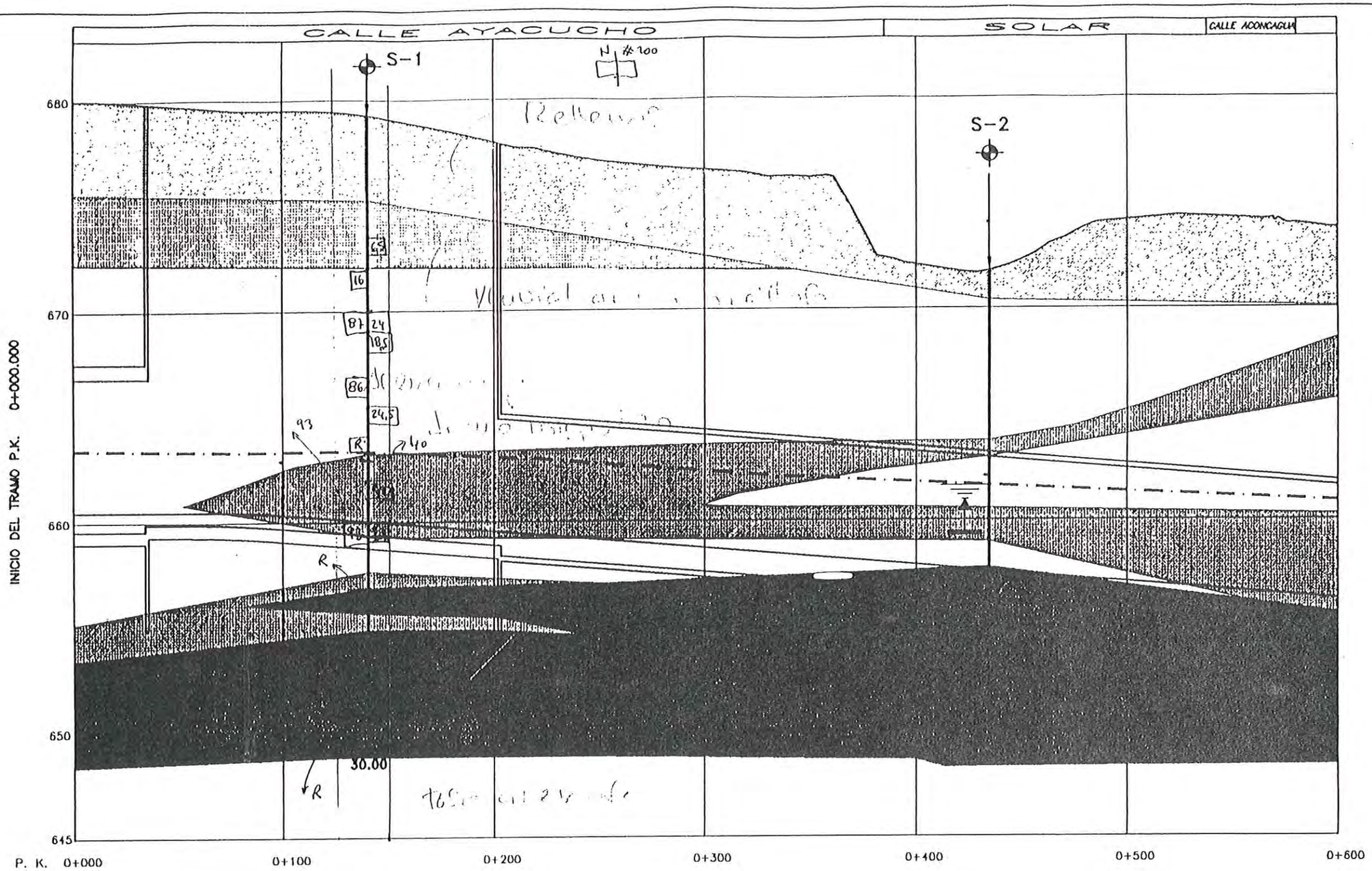
SPT E Estandar
SH Shelby
TD T Doble
TT T Triple
MA Muestra Alterada
TP Testigo Parafinado

(3) OTROS ENSAYOS

NIVEL FREATICO (N.F.)
X ENSAYO LEFRANK (L.F.)

SUPERVISOR ANTONIO FELIPE
SONDISTA IBERICA, S.A.
TIPO DE MAQUINA B 80 (MOBILE DRILL)

OBSERVACIONES



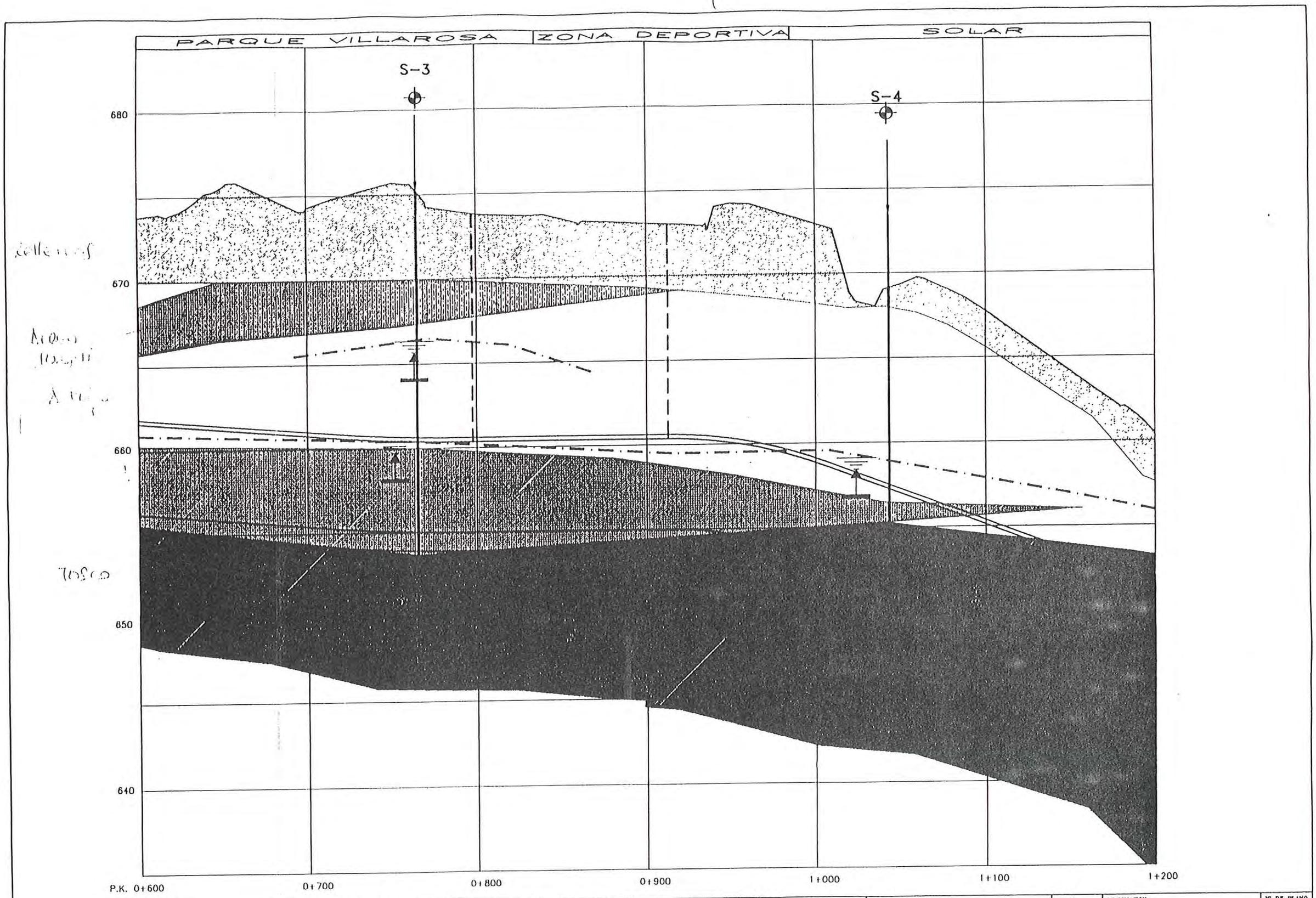
LEYENDA

- RELLENOS ANTROPICOS.
- ALUVIAL ARENO ARCILLOSO.
- ARENA DE MIGA.
- ARENA TOSQUIZA.
- TOSCO ARENOSO.
- TOSCO.

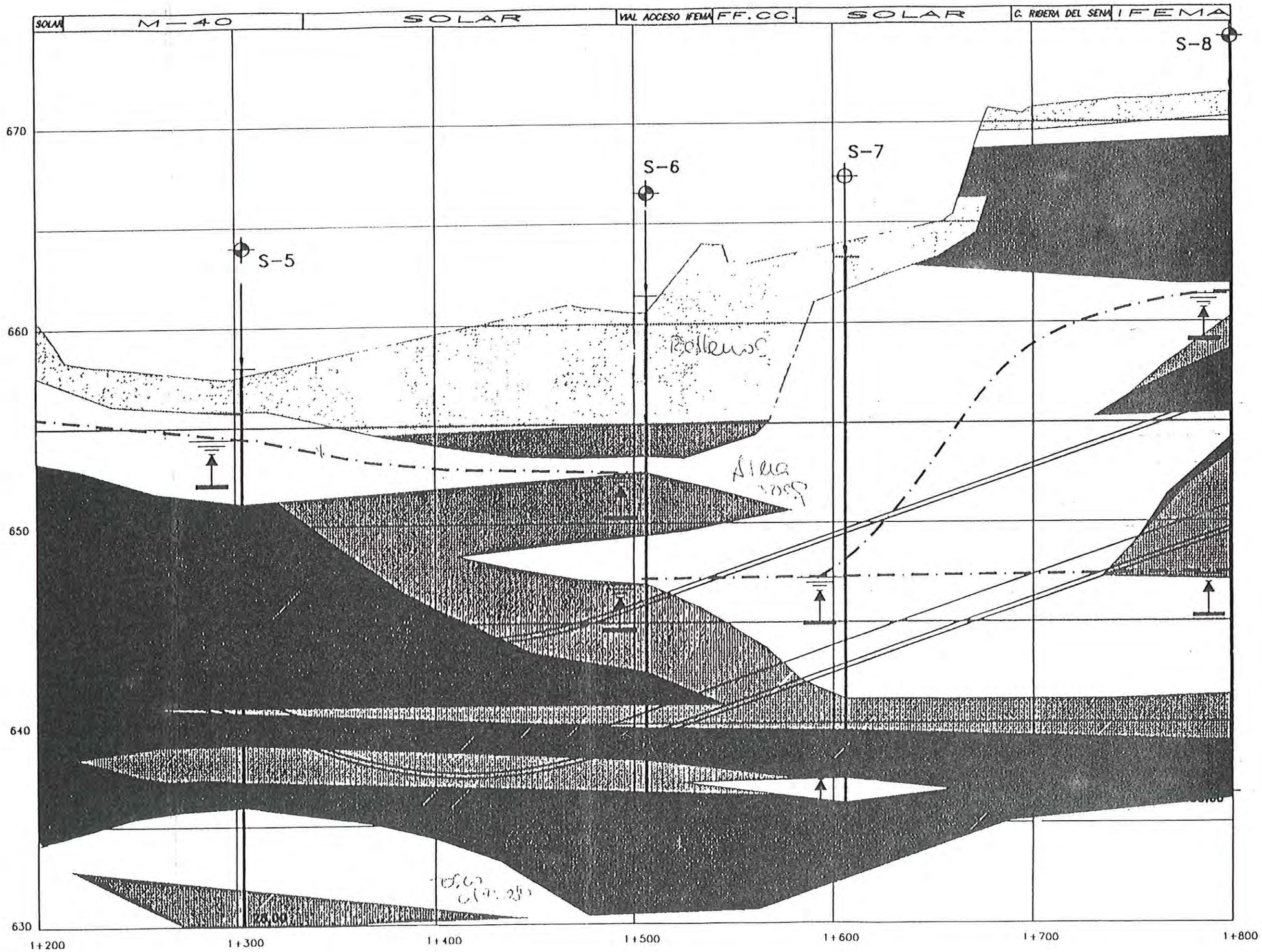
SIMBOLOGIA

- S-1 SONDEO MECANICO.
- ASCENSO OBSERVADO
- NIVEL FREATICO

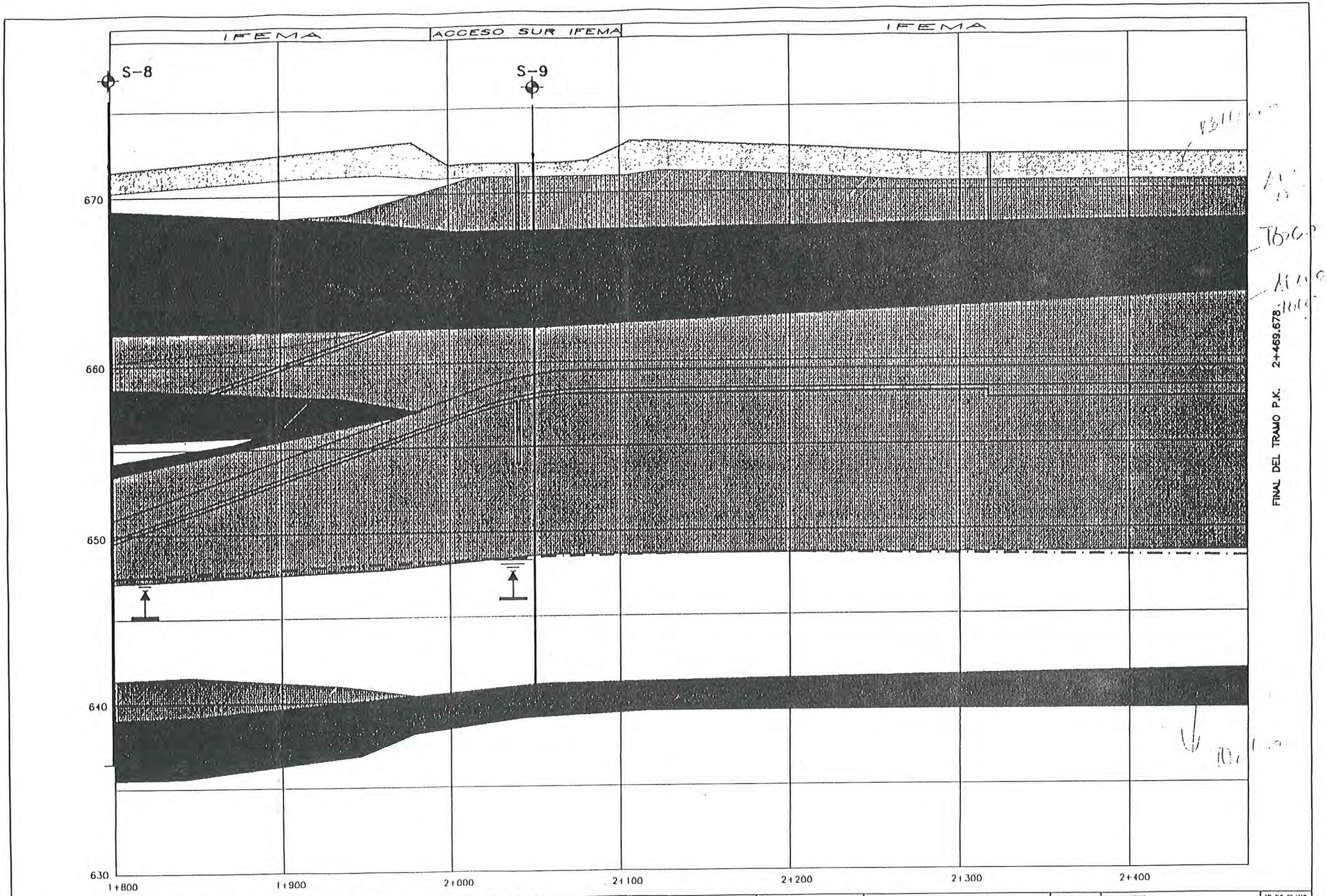
COMUNIDAD DE MADRID CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS URBANISMO Y TRANSPORTES	DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES SERVICIO DE PROYECTOS	Vº Bº EL JEFE DEL SERVICIO JESUS TRABADA GUITARRO	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO JESUS TRABADA GUITARRO	EL CONSULTOR SENER	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO FERNANDO GARCIA VALERO	ESCALA H=1:2000 V=1:400 NUMERICA: GRAFICA:	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL RAMAL A LOS RECINTOS FERIALES DEL METRO DE MADRID	CLAVE: FECHA: SEPTIEMBRE 1995	DESIGNACION: PERFIL GEOTECNICO DEL P.K. 0+000 AL P.K. 0+600	Nº DE PLANO A-3.2 HOJA 1 DE 4



COMUNIDAD DE MADRID CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS URBANISMO Y TRANSPORTES	DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES SERVICIO DE PROYECTOS	V° B° EL JEFE DEL SERVICIO JESUS TRABADA GUILLAMON	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO JESUS TRABADA GUILLAMON	EL CONSULTOR SENER	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO FERNANDO GARCIA VALERO	ESCALA H=1:2000 V=1:400 NUMERICA / GRAFICA	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL RAMAL A LOS RECINTOS FERIALES DEL METRO DE MADRID	CLAVE FECHA:	DESIGNACION PERFIL GEOTECNICO DEL P.K. 0+600 AL P.K. 1+200	Nº DE PLANO A-3.2 HOJA 2 DE 4

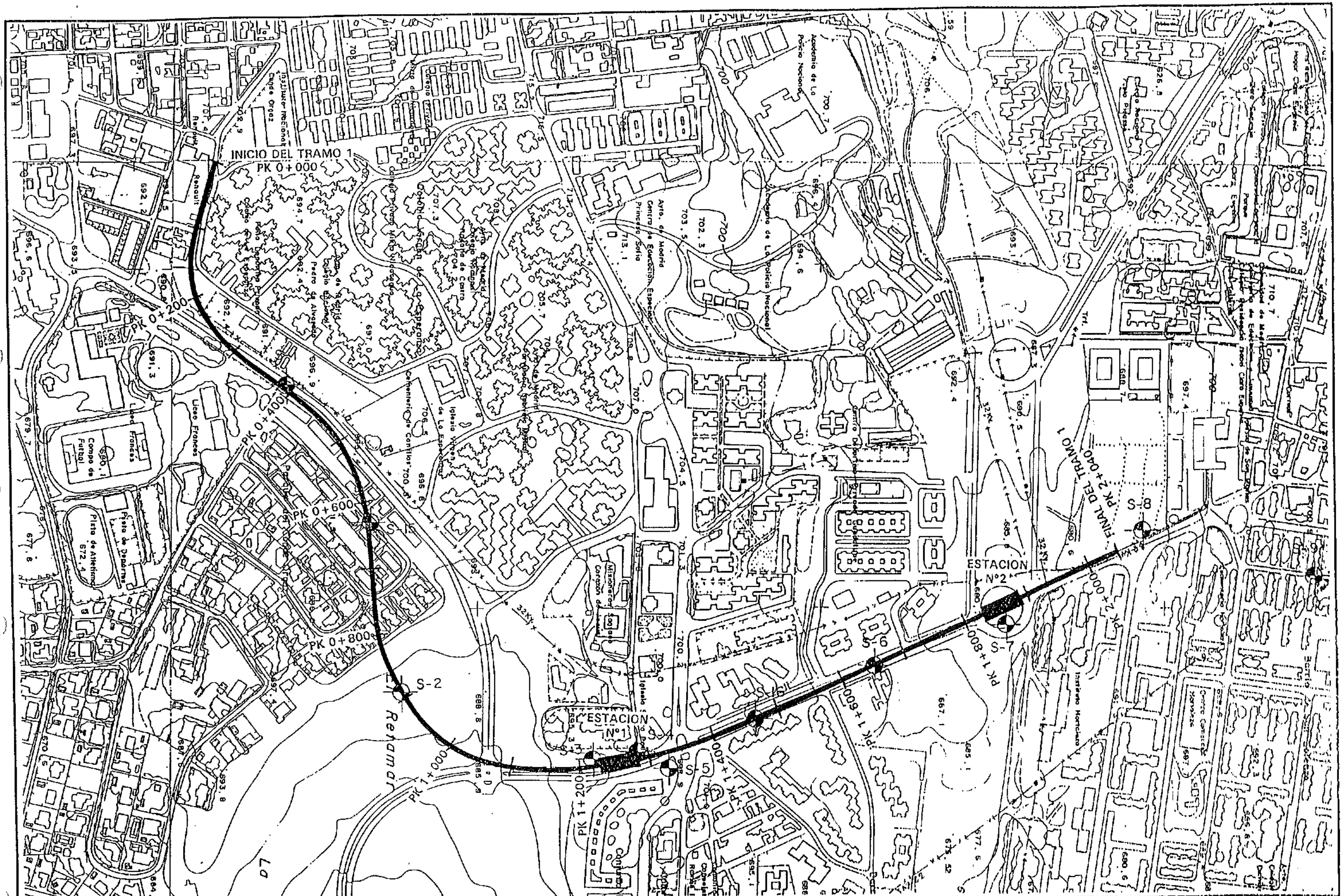


COMUNIDAD DE MADRID CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES	DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES SERVICIO DE PROYECTOS	V°. B°. EL JEFE DEL SERVICIO JESUS TRABADA QUILEZ	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO JESUS TRABADA QUILEZ	EL CONSULTOR SENER	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO FERNANDO GARCIA VALERO	ESCALA: H-1:2000 H- 0 20 40m V-1:400 V- 0 4 8m NUMERICA GRAFICA	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL RAMAL A LOS RECINTOS FERIALES DEL METRO DE MADRID	CLAVE FECHA: SEPTIEMBRE 1994	DESIGNACION: PERFIL GEOTECNICO DEL P.K. 1+200 AL P.K. 1+800	Nº DE PLANO A-3.2 HOJA 3 DE 4

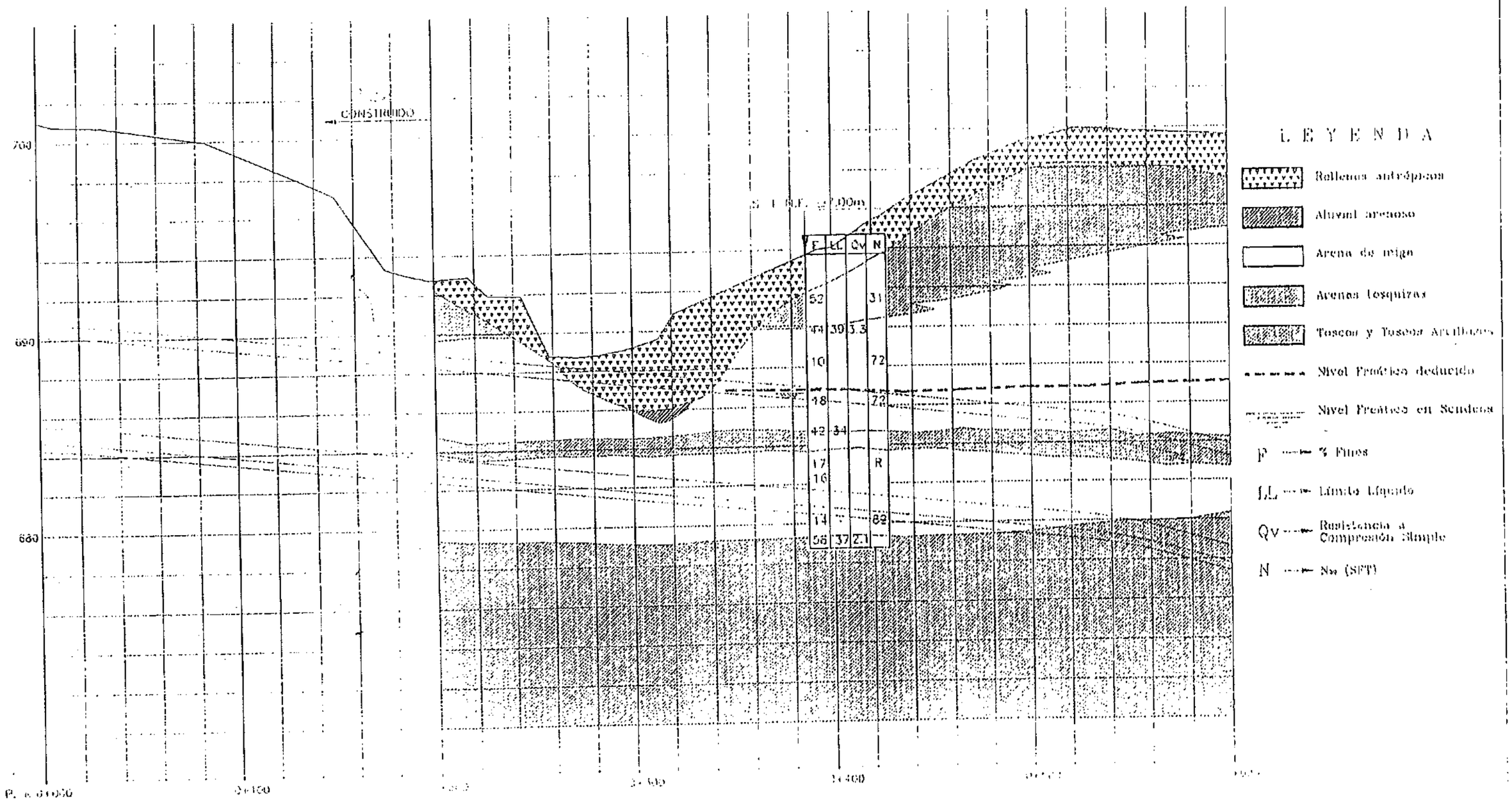


COMUNIDAD DE MADRID CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS URBANISMO Y TRANSPORTES	DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES SERVICIO DE PROYECTOS	V° B° EL JEFE DEL SERVICIO JESUS TRABADA GUIJARRO	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO JESUS TRABADA GUIJARRO	EL CONSULTOR SENER	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO. FERNANDO GARCIA VALERO	ESCALA H=1:2000 V=1:400 NUMERICA / GRAFICA	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL RAMAL A LOS RECINTOS FERIALES DEL METRO DE MADRID	CLAVE FECHA: SEPTIEMBRE 1994	DESIGNACION: PERFIL GEOTECNICO DEL P.K. 1+800 AL P.K. 2+469	Nº DE PLANO A-3.2 HOJA 4 DE 4

APÉNDICE 1.6. L4 ESPERANZA - G. VIA HORTALEZA



COMUNIDAD DE MADRID CONSEJERIA DE TRANSPORTES	DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES SERVICIO DE PROYECTOS	Vº. Bº. EL JEFE DEL SERVICIO. JESUS TRABADA GUIJARRO	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO. JESUS TRABADA GUIJARRO	EL CONSULTOR. SENER	LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO. J.G. RUIZ MUÑOZ / F. GARCIA VALERO	ESCALA. 1:5.000 (NUMERICA) 0 60m (GRAFICA)	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA PROLONGACION DE LA LINEA 4 DEL METRO DE MADRID. TRAMO: ESPERANZA-GRAN VIA DE HORTALEZA.	CLAVE FECHA MARZO 1990	DESIGNACION PLANTA DE SITUACION DE PROSPECCIONES	Nº DE PLANO. A. 3. 1. HOJA 1 DE 1



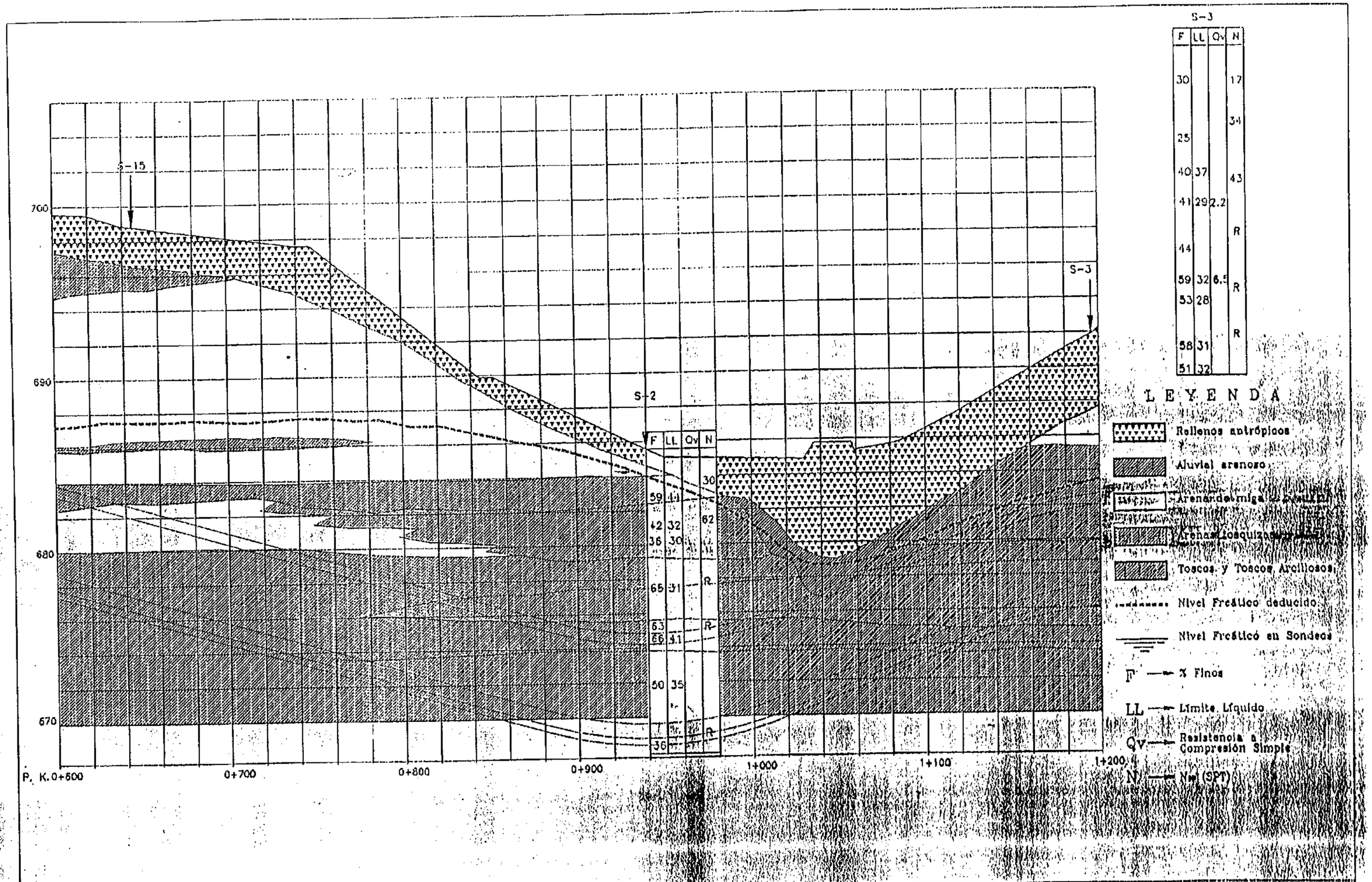
COMUNIDAD DE MADRID
CONSEJERIA DE TRANSPORTES

DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES
SERVICIO DE PROYECTOS

ESCALA ORIGINAL
SUBLIMICA
GRAFICA

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA PROLONGACION DE LA LINEA 4 DEL METRO DE MADRID
TRAMO ESTACIONES HORTALEZA

MARZO 1990



COMUNIDAD DE MADRID
CONSEJERIA DE TRANSPORTES

DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES
SERVICIO DE PROYECTOS

CONSULTOR: SENER

ESCALA ORIGINAL: H=1:2.000 V=1:200
NUMERICA: 0 20 40m
GRAFICA: 0 2 4m

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA PROLONGACION DE LA LINEA 4 DEL METRO DE MADRID TRAMO: ESPERANZA - HORTALEZA

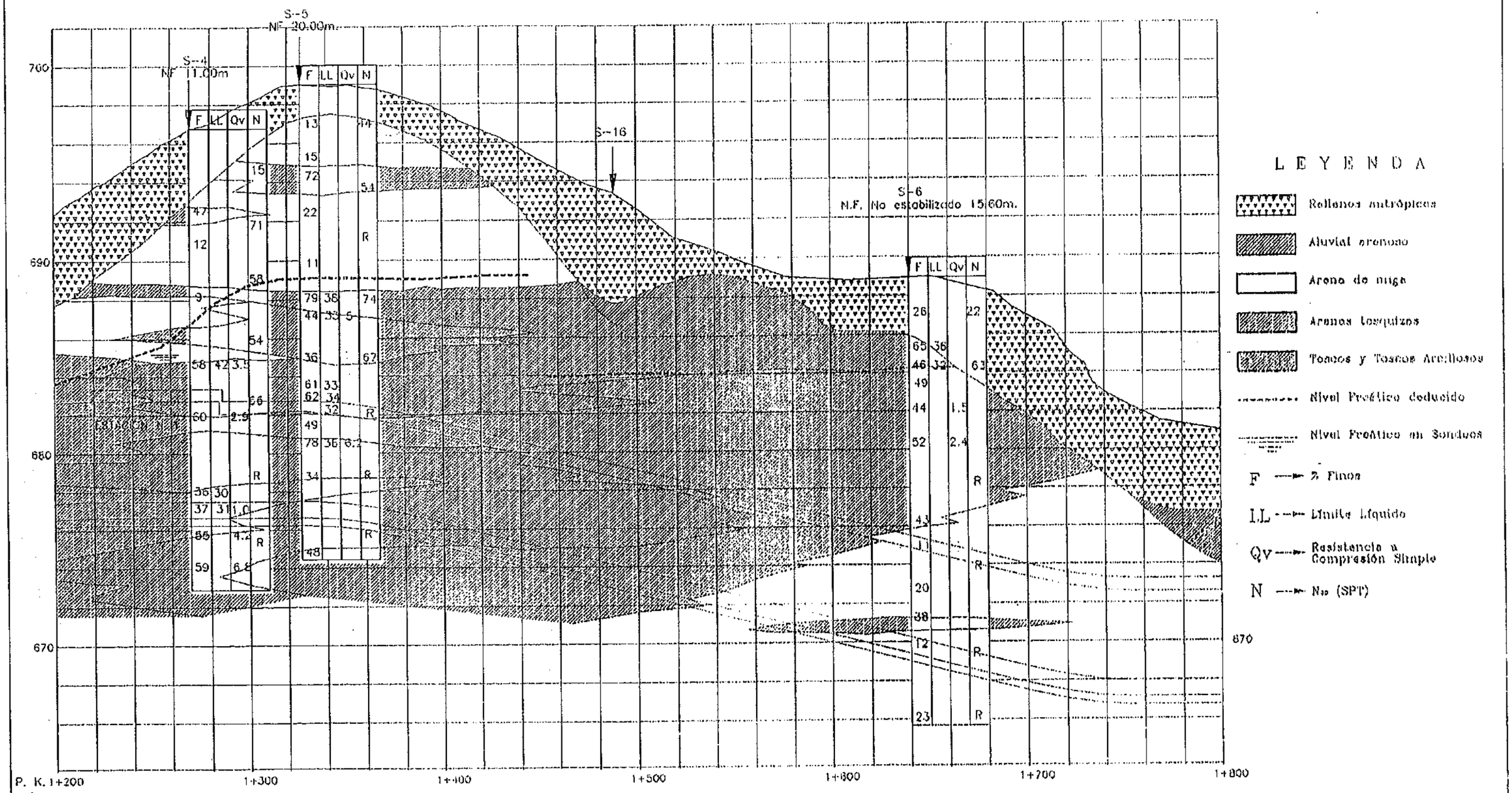
CLAVE:

FECHA: MARZO 1995

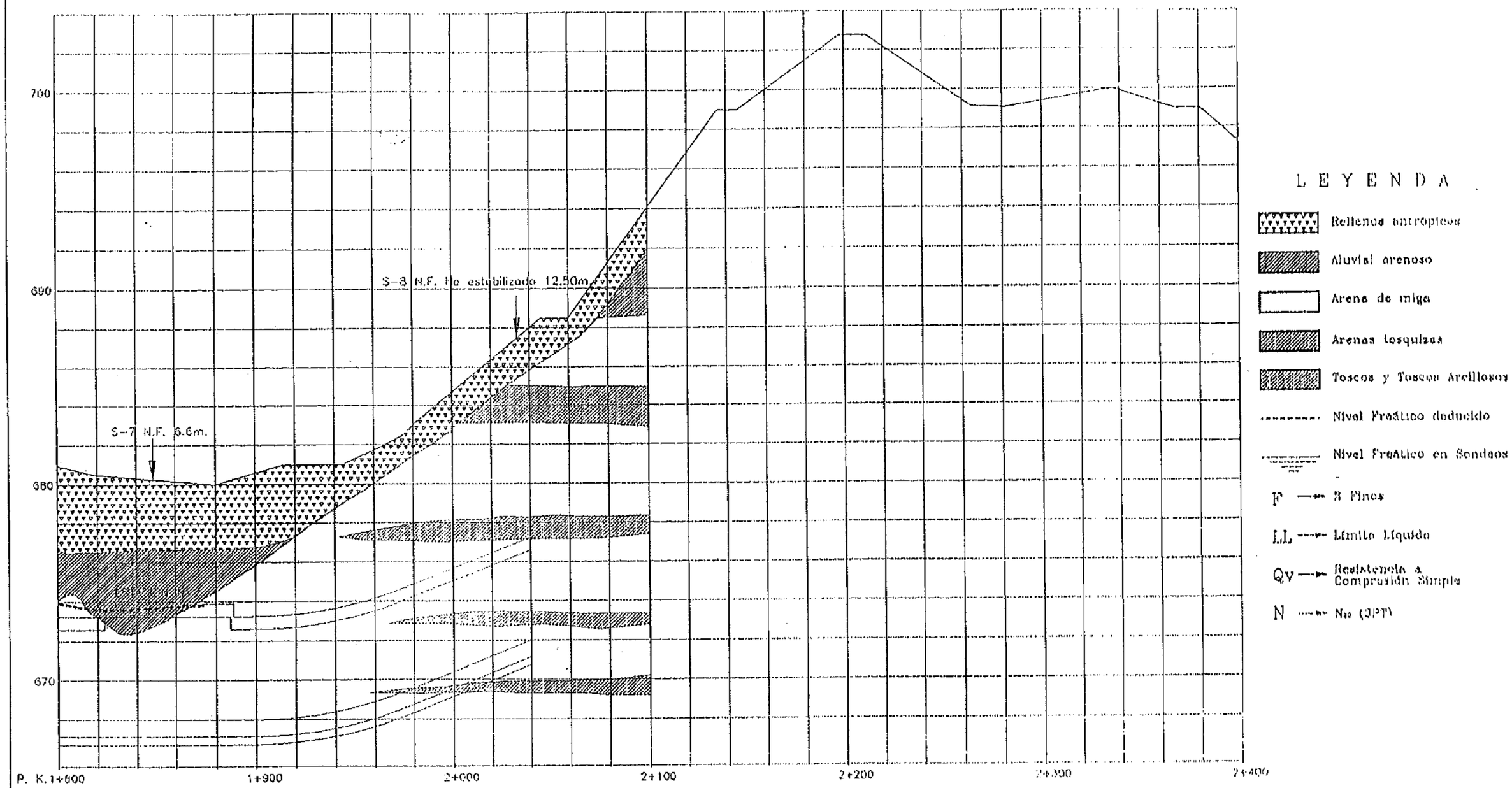
DESIGNACION: ALTERNATIVA 4
PERFIL LONG. GEOTECNICO
DE P.K. 0+600 A P.K. 1+200

Nº DE PLANO: A. 3. 2.

HOJA 2 DE 4



COMUNIDAD DE MADRID CONSEJERIA DE TRANSPORTES	DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES SERVICIO DE PROYECTOS	CONSULTOR: SENER	ESCALA ORIGINAL H=1:2.000 V=1:200 NUMERICA	0 20 40m 0 2 4m GRAFICA	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA PROLONGACION DE LA LINEA 4 DEL METRO DE MADRID TRAMO: ESPERANZA - HORTALEZA	CLAVE: FECHA MARZO 1995	DESIGNACION: ALTERNATIVA 4 PERFIL LONG. GEOTECNICO DE P.K. 1+200 A P.K. 1+800	Nº DE PLANO. A. 3. 2. HOJA 3 DE 3



COMUNIDAD DE MADRID CONSEJERIA DE TRANSPORTES	DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES SERVICIO DE PROYECTOS	CONSULTOR: SENER	ESCALA ORIGINAL: H=1:2.000 V=1:200 NUMERICA:	0 20 40m 0 2 4m GRAFICA:	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA PROLONGACION DE LA LINEA 4 DEL METRO DE MADRID TRAMO: ESPERANZA - HORTALIZA	CLAVE: FECHA: MARZO 1995	DESIGNACION: ALTERNATIVA 4 PERFIL LONG. GEOTECNICO DE P.K. 1+800 A P.K. 2+400	Nº DE PLANO: A. 3. 2. HOJA 1 DE 4

APENDICE 1

COLUMNAS DE SONDEO

EAT EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 1/12/94 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA – HORTALEZA

COORDENADAS X: 24207.602 Y: 22055.446 Z: 693.840

SONDEO Nº S 1

HOJA 1 DE 1

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: PROFUN. (m)	REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS: TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA: D.max.	# 5	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: Wl	Wr	W	PESO ESP. Ys	COMPRESION SIMPLE: Kg/cm²	%	DEF. EDOM: Cc	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS %: M.O.	SULFA SO_4	CARBO. CO_3 Ca	RESISTENCIA AL CORTE: c Kg/cm²	φ'	K	OTROS ENSAYOS (3)
	1		– CAPA ASFALTICA. – HORMIGON. – RELLENO DE COMPACTACION. ARENA MEDIA ALGO ARCILLOSA.	116	RW																								
	2		– ARENA MUY ARCILLOSA MARRON A GRISACEA CON INDICIOS DE GRAVAS.		P		SPT	1,60–2,05	31	6,3	99	78	52																
	3				RW		TP	3,40–3,70		5	95	65	44	39	19	12	1,94	3,3	14									2,57 x 10⁻⁴	
	4																												
	5				P		SPT	5,0–5,45	72	12,5	81	34	11																
	6		– ARENA MEDIA GRUESA ALGO (POCO) ARCILLOSA DE TONOS MARRON CLAROS NIVELES CENTIMETRICOS ARENOARCILLOSOS.	101	RW																								
	7																												
	8				P		SPT	7,40–7,85	72	10	99	41	18											0				8,34 x 10⁻³	
	9		– ARENA ARCILLOSA MARRON.		RW		MA	8,70–8,75																					
							TP	8,80–9,10		5	97	63	42	34	17	11	1,93									0,64	29		
	10																												
	11		– ARENA GRUESA ALGO ARCILLOSA CON INDICIOS DE GRAVAS MARRON.		P		SPT	10,6–11,0	R	5	97	63	42																
					RW		MA	11,4–11,5		12,5	98	42	16																
	12																												
	13																												
	14				P		SPT	13,50–13,95	82	10	98	35	14															3,13 x 10⁻⁴	
			– ARCILLA MUY ARENOSA MARRON.		RW		TP	14,7–14,95		5	99	86	58	37	21	17	1,84	2,1	5										
	15		FIN DE SONDEO A 15,00m																										
	16																												
	17																												
	18																												
	19																												

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

* –– ZONA DONDE SE HA DETECTADO CIRCULACION DE AGUA.

K –– ENSATO DE PERMEABILIDAD LEFRANC (cm/seg)

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: JOSE BLANCO

TIPO DE MAQUINA: ISSA C–60 SOBRE CAMION

OBSERVACIONES:

SPT: MAZA: 63,5 Kg.
CAIDA: 75 cm.

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 29-11-94 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA – HORTALEZA

COORDENADAS { X: 24689.002 Y: 22265.648 Z: 685.580 }

SONDEO Nº 2

HOJA 1 DE 1

NIVEL FREATICO	PROFUN. (m)	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION %	TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS)	D. max.	# 5	# 40	# 200	Wn	Wp	W	γn	COMPRESION SIMPLE kg/cm²	DEF. EDOM %	Cc	Cv	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO₃	CARBO. CO₂ Ca	RESISTENCIA AL CORTE c' kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3)
*		– ASFALTO Y CAPA DE FIRME.																								
		– RELLENO ARENOSO CON ALGO DE ARCILLA Y GRAVAS.	116																							
	1	– ARENA DE GRANO MEDIO MARRON CON INDICIOS DE ARCILLA QUE VA AUMENTANDO PROGRESIVAMENTE.		Rw																						
						SPT	1'80–2'25																			
	2	– ARCILLA ARENOSA FINA MARRON.		P		TP	2'35–2'60	30	5	100	84	59	44	22	19	1.75										
	3			Rw																						
		– ARENA ARCILLOSA FINA MARRON CON PEQUEÑOS NIVELES DE GRAVILLAS.				SPT	3'80–4'25	62	6.3	99	81	46	32	18												
	4			P																						
		– ARCILLA ALGO ARENOSA.				MA	4'50–4'60		63	99	69	42	32	18												
	5	– ARENA FINA ARCILLOSA CON NIVELILLOS ARCILLOSOS ESPORADICOS.				TP	4'90–5'15		10	99	72	36	30	17	13	1.92										
	6			Rw																						
	7	– ARCILLAS MUY ARENOSAS DE TONO MARRON CLARO.																								
				P		SPT	7'50–7'50	R																		
	8	ENTRE 8 Y 9'70 APROXIMADAMENTE EL PORCENTAJE DE ARENAS AUMENTA HASTA CONVERTIRSE EN ARENAS ARCILLOSAS.				TP	7'80–8'05		2	100	96	65	31	19	15	1.87							1.67	30		
	9		101	Rw																						
	10			P		SPT	10'10–10'35	R													0					
						MA	10'40–10'45		5	100	93	63														
	11					TP	11'00–11'40		5	100	92	66	41	21	14	1.75							0.70	25		
	12																									
	13	– ARENAS MUY ARCILLOSAS DE GRANO FINO CON NIVELES CENTIMETRICOS DE GRAVILLAS.		Rw																						
	14																									
						TP	14'55–14'90		5	100	68	50	35	21												
	15																									
	16																									
				P		SPT	16'60–16'85	R													0					
	17			Rw																						
		– ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO.				TP	17'50–17'80		10	99	59	36			12	1.96										
	18																									
		FIN DE SONDEO A 18.00 m.																								
	19																									

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

* – Entre 1 , 1.30 m. se detecta circulación de agua.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: ANGEL SACRISTAN

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

OBSERVACIONES:

SPT: MAZA: 63.5 Kg.
CAIDA: 75 cm.

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 2/12/94 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA – HORTALEZA

COORDENADAS X:21746.140 Y:22582.549 Z:696.460

SONDEO Nº 4

HOJA 1 DE 2

Profundidad (m)	Naturaleza del terreno	Diámetro	T. sondeo (1)	Tipo (2)	Cotas	N. golpes/30 cm.	D.max.	% que pasa 5	% que pasa 40	% que pasa 200	Wl	Wp	W	γd	Compresión simple kg/cm²	Deformación %	Cc	Cc	M.O	Sulfatos SO_4	Carbon. CO_3Ca	Resistencia al corte c kg/cm²	φ'	Otros ensayos (3)
	– RELLANO ANTROPICO CONSTITUIDO POR ARENAS ARCILLOSAS CON INDICIOS DE GRAVAS.		CATA																					
1		116	Rw																					
2			P	SPT	1,60–2,05	15																		
3	– ARENA MEDIA GRUESA CON ALGO DE ARCILLA.		Rw																					
4	– ARENA MUY ARCILLOSA MARRON.			MA	3,75–3,90		6,3	99	68	46														
			P	SPT	4,20–4,65	71																		$1,53 \times 10^{-5}$
5				MA	5,20–5,30		12,5	98	42	12														
6	– ARENA MEDIA GRUESA CON ALGO (POCO) DE ARCILLA. GRAVILLA ESPORADICAS.		Rw																					
7			P	SPT	7,0–7,45	58																		$1,97 \times 10^{-5}$
8	– ARCILLA ARENOSA.	101		MA	8,15–8,25		20	96	28	9														
9	– ARENA MEDIA GRUESA POCO ARCILLOSA.		Rw																					
10	– ARENA MUY ARCILLOSA.		P	SPT	10,0–10,45	54																		
11	– ARENA ALGO ARCILLOSA MARRON.																							
12			Rw	TP	1,80–12,10		5	100	83	58	42	23	16	1,80	3,5	7	0,483	0,11						$3,93 \times 10^{-4}$
13	– ARENA MUY ARENOSA DE TONOS MARRON																							
14			P	SPT	13,9–14,35	66																		
15	– ARENA ARCILLOSA.																							
16			Rw	TP	16,0–16,35		2	100	89	60			17	1,74	2,9	5								
17	– ARCILLA MUY ARENOSA DE TONOS MARRON.			SPT	17,3–17,58	R																		
18		86	P																					
19	– ARENA ARCILLOSA DE COLOR MARRON.		Rw	MA	18,80–18,90		6,3	99	78	36	30	17												$2,27 \times 10^{-4}$
				TP	19,40–19,66		5	100	79	37	31	18	16	1,83	1,0	6,5								

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

* ZONA DONDE SE HA DETECTADO CIRCULACION DE AGUA.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: JOSE BLANCO

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

OBSERVACIONES:

SPT: MAZA: 63,5 Kg.
CAIDA: 75 cm.

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 14/12/94 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA – HORTALEZA.

COORDENADAS { X: 24766.702 Y: 22631.506 Z: 698.680

SONDEO Nº 5

HOJA 1 DE 2

NIVEL FREATICO	PROFUN (m)	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION %	TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS)	D.max.	Ø 5	Ø 40	Ø 200	Wl	Wp	W	γo	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	%	DEF. EDOM Ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFATOS SO_4	CARBO. CO_3 Ca	RESISTENCIA AL CORTE Kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3) Cp	
	1	– RELLENO ANTROPICO ARENOSO ALGO ARCILLOSO CON GRAVAS.MARRON OSCURO.	116	CATA Rw																							
	2	– ARENA MEDIA POCO ARCILLOSA DE COLOR MARRON CLARO.GRAVAS ESPORADICAS.		P		SPT	1,50–1,95	44	12,5	97	29	13															
	3			Rw																							
	4					MA	3,60–3,70		12,5	95	30	15															
	5	– ARCILLA ARENOSA COMPACTA MARRON.				TP	4,50–4,80		5	100	90	72			16	1,83									0,73	22'	$1,12 \times 10^{-3}$
				P		SPT	4,80–5,25	54																			
	6			Rw																							
	7	– ARENA POCO ARCILLOSA MARRON ENTRE LAS QUE SE INTERCALA,NIVELES DECIMETRICOS DE ARENAS ARCILLOSAS.				MA	6,50–6,85		10	99	49	22										0					
	8			P		SPT	7,80–8,22	R																			
	9		101	Rw		MA	9,30–9,40		10	99	30	11															$2,00 \times 10^{-4}$
	10																										
	11	– ARCILLA ALGO ARENOSA MARRON.		P		SPT	11,0–11,45	24	2	100	93	79	38	21													
	12	– ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO CON GRAVAS ESPORADICAS,COLOR MARRON		Rw		MA	11,60–11,95		6,3	100	68	44	33	20	13	1,93	5,0	2									
	13																										
	14			P		SPT	13,90–14,35	67	6,3	100	72	36															
	15	– ARCILLA ARENOSA COMPACTA DE TONOS MARRONES.		Rw		TP	15,15–15,50		2	100	89	61	33	21	14	1,92						0					
	16					MA	16,30–16,40		5	100	92	62	34	19													
	17	– ARENA MUY ARCILLOSA CON GRAVILLA ESPORADICAS.				MA	17,0–17,10						32	17													
	18			P		SPT	17,2–17,62	R	5	100	86	49															
	19	– ARCILLA ALGO ARENOSA MUY COMPACTA DE COLOR MARRON.		Rw		TP	18,35–18,65		2	100	97	78	36	21	15	1,88	6,2	10									

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

K-- PERMEABILIDAD EN ENSAYO LEFRANO (cm/seg.)

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: JOSE BLANCO

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

OBSERVACIONES:

SPT: MAZA: 63,5 Kg.
CAIDA: 75 cm.

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 14/12/94 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA–HORTALEZA

COORDENADAS X: 24600.519 Y: 22924.974 Z: 689.500

SONDEO Nº S-6

HOJA 1 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN. (m)	REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION %	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D. max.	# 4	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wk	Wr	W	SENSO. % Yk	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	%	DEF. EDOM Cc	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA SO₄	CARBO. CO₃ Ca	RESISTENCIA AL CORTE c Kg/cm²	φ°	OTROS ENSAYOS (3)
	1		ARENA MEDIA GRUESA ALGO ARCILLOSA CON GRAVAS ESPORADICAS DE TONOS MARRON CLARO.	113	Rw																						
	2				P		SPT	2.10–2.55	22	1.25	96	45	26														
	3																										
	4		ARCILLA ARENOSA MUY COMPACTA, MARRON.		Rw		TP	3.90–4.20		3	100	89	65	36	20	15	1.88										
	5		ARENA MUY ARCILLOSA DE GRANO MEDIO GRUESO DE COLOR MARRON.		P		SPT	4.80–5.25	63	3	100	80	46	32	18												
	6						TP	5.90–6.20		5	100	88	49			13	1.81								0.13	35°	
	7																										
	8				Rw		TP	7.45–7.75		5	100	88	44			16	1.82	1.50	3								
	9						TP	8.40–9.20		5	100	77	52			14	1.85	2.4	4								
	10			101	P		SPT	10.7–11.10	R																		
	11																										
	12																										
	13				Rw		TP	12.75–13.0		5	100	67	43			12	1.94										
	14		ARENA MEDIA GRUESA ALGO ARCILLOSA CON GRAVILLAS ESPORADICAS.				MA	14.5–14.70		6	99	30	11														
	15				P		SPT	15.4–15.60	R																		
	16						MA	16.8–17.00		10	98	41	20														
	17																										
	18		ARENA ARCILLOSA.		Rw		TP	18.1–18.40		6.3	99	55	38			13	1.85										
	19		ARENA ALGO ARCILLOSA CON PEQUEÑOS LENTEJONES DE GRAVAS.				MA	19.7–19.80		1.25	97	24	12														

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

TR Testigo de Roca.
SPT C. Puntaza Ciego
SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
MI Muestra Inalterada.
TP Testigo Parafinado.

OBSERVACIONES:

MAZA: 63.5 kg. CAIDA: 75cm.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGUEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: MIGUEL SACRISTAN

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

D/B-DIRECCION DEL BUZAMIENTO MEDIDO EN GRADOS, EN SENTIDO HORARIO CON RESPECTO A LA DIRECCION DE LA FOLIACION Y VALOR DEL BUZAMIENTO

ESP-ESPACIADO DE LAS JUNTAS

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 16/12/94 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA: METRO ESPERANZA–HORTALEZA

COORDENADAS { X: ____ Y: ____ Z: ____

SONDEO Nº 5 / HOJA 1 DE 1

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: PROFUN. (m)	REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS: TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)		GRANULOMETRIA % QUE PASA: D.max	# 4	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: Wl	Wp	W	γs	COMPRESION SIMPLE: σ (kg/cm²)	%	DEF. EDOM: ce	Ce	COMPONENTES ACCESORIOS %: M.O.	SULFA. SO_3	CARBO. CO_2 Ca	RESISTENCIA AL CORTE: C (kg/cm²)	φ'	OTROS ENSAYOS (3)
			RELLENO ANTROPICO DE ARENA Y ARCILLA CON RESTOS DE OBRA.		CATA																							
	1			116	Rw																							
	2				P		SPT	2.10–2.55		6	20	97	52	30														
	3																											
	4		ARENA DE GRANO MEDIO A GRUESO CON ALGO DE FINOS GRAVILLAS ESPORADICAS.		Rw																							
	5						MA	4.8–5.20																				
	6				P		SPT	5.8–6.25		22	10	99	45	15														
	7				Rw		SPT	7.4–7.60		R																		
	8				P		MA	8.10–8.30			40	89	33	16														
	9			101																								
	10				Rw		MA	10.6–10.80																				
	11						MA	11.2–11.40			25	80	31	13										0				
	12		ENTRE 12 Y 13.50 APARECEN NIVELES CENTRIMETRICOS DE ARENAS ARCILLOSAS.																									
	13				P																							
	14						SPT	13.3–13.70																				
	15				Rw		MA	14.5–14.70			40	87	23	13														
	16						SPT	16.0–16.25		R																		
	17																											
	18																											
	19																											

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

TR Testigo de Roca.
SPT C. Puntaza Ciega
SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
MI Muestra Inalterada.
TP Testigo Parafinado.

OBSERVACIONES:

MAZA 63.5 kg. CAIDA: 75 cm.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: ANGEL SACRISTAN

TIPO DE MAQUINA: ISSA C–60 SOBRE CAMION

D/B–DIRECCION DEL BUZAMIENTO MEDIDO EN GRADOS EN SENTIDO HORARIO CON RESPECTO A LA DIRECCION DE LA FOLIACION Y VALOR DEL BUZAMIENTO.

ESP–ESPACIADO DE LAS JUNTAS

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA. S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 22/12/04 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA-HORTALEZA

COORDENADAS X: _____ Y: _____ Z: _____

SONDEO Nº S-8

HOJA 1 DE 1

Profundidad (m)	Naturaleza del terreno	Diámetro	T. sondeo (1)	Muestras y ensayos: Tipo (2)	Cotas	E. estándar (S.P.T.) N. golpes/30 cm. R.Q.D. (rocas)	D. máx.	∅ 4	∅ 40	∅ 200	Plasticidad y humedad %: Wl	Wp	W	Peso γd	Compresión simple: σ (kg/cm²)	%	Ed. edom.: cc	Cc	Componentes accesorios %: M.O.	SulfatoSO₃	Carbo. CO₃Ca	Resistencia al corte: τ (kg/cm²)	φ'	Otros ensayos (3)
	ARENA CON GRANO MEDIO CON BASTANTE ARCILLA. MARRON.		CATA																					
1																								
2		116	Rw																					
			P	SPT	2.20–2.65	17	6.3	99	66	32														
3	ARENA ARCILLOSA MARRON DE GRANO MEDIO.																							
			Rw	MA	3.70–3.90		6.3	100	70	41														
4	ARCILLA ARENOSA MARRON.																							
5			P	SPT	5.20–5.65	24	20	81	32	17														
6	ARENA MEDIA GRUESA MARRON CLARO CON POCOS FINOS. GRAVAS ESPORADICAS.																							
7			Rw	MA	7.20–7.40																			
				SPT	7.60–8.05	84	10	97	25	8														
8																								
9	ARENA ARCILLOSA MARRON (3–3.5 kp/cm²).																							
	ARENA MEDIA POCO ARCILLOSA.		P	SPT	9.60–9.84	R																		
10		101																						
				MA	10.7–10.9		12.5	98	51	25														
11																								
12			Rw																					
13	ARENA ARCILLOSA CON ALGUNA GRAVA (4 kp/cm²).																							
				MA	13.0–13.20																			
	ARENA MEDIA POCO ARCILLOSA.																							
14				MA	14.5–14.70		12.5	98	49	24														
			P	SPT	14.7–14.90	R																		
15																								
16	ARENA ALGO ARCILLOSA MARRON. (4 kp/cm²).			MA	15.7–15.80		10	100	67	30	32	20												
			Rw																					
	ARENA MEDIA POCO ARCILLOSA.																							
17																								
	ARENA ARCILLOSA MARRON CON UNA RESISTENCIA DE 4–45 kg/cm²		P	SPT	17.7–17.90	R																		
18			Rw	MA	18.6–18.70																			
				TP	18.8–19.10		10	100	78	37	36	22	15	1.85	1.6	4								
19																								

Nivel freático: corte vertical estratigráfico (representación gráfica).

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

TR Testigo de Roca.
SPT C. Puntaza Ciega
SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
MI Muestra Inalterada.
TP Testigo Parafinado.

OBSERVACIONES:

MAZA 63.5 kg. CAIDA: 75 cm.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: ANGEL SACRISTAN

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

D/B=DIRECCION DEL BUZAMIENTO MEDIDO EN GRADOS EN SENTIDO HORARIO CON RESPECTO A LA DIRECCION DE LA FOLIACION Y VALOR DEL BUZAMIENTO.

ESP=ESPACIADO DE LAS JUNTAS

EAT EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 18/1/95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA–HORTALEZA

COORDENADAS X: Y: Z:

SONDEO Nº 5 9

HOJA 1 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN. (m)	REPRESEN GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D. max.	# 4	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % W_L	W_P	W	DENSID. SECA γ_d	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	%	DEF. EDOM Cc	Cs	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO_4	CARBO. CO_3 Ca	RESISTENCIA AL CORTE c Kg/cm²	φ	K	OTROS ENSAYOS (3) Ep
			HORMIGON Y ASFALTO.																										
	1		RELLENO ANTROPICO ARCILLO ARENOSO.	116	Rw																								
	2		ARENA MUY ARCILLOSA DE GRANO FINO Y COLOR MARRON CLARO. (4–>4.5 kg/cm²).	101	P		SPT	1.60–20.5	37																				
	3																												
	4			62	Rw		MA	3.40–3.60		2	100	81	47			13	1.87											819	
	5																												
	6		ARCILLA MUY ARENOSA DE COLOR MARRON (>4.5 kp/cm²).	101	P		SPT	5.6–6.05	66																				
	7						TP	6.95–7.15		5	100	75	56	42	22	14	1.87												
	8			62	Rw																								
	9																											898	
	10			101			TP	9.70–10.05																					
	11						MA	11.1–11.30																					
	12		ARENA ARCILLOSA CON ALGO DE GRAVA–COLOR MARRON. (1 kp/cm²)	62	P		SPT	11.9–12.19	R	20	98	65	39																
	13																											1267	
	14		ARENA GRUESA CON POCOS FINOS.	101	Rw		MA	14.5–14.70																					
	15						SPT	15.3–15.58	R	12.5	98	35	12																
	16		ARENA MUY ARCILLOSA MARRON. (4.5 kp/cm²)		P																								
	17		TRAMO NO RECUPERADO AL REPERFORARSE EL SONDEO.				TP	16.4–16.80		6.3	100	65	45			13	1.98	2.7	7										
	18		ARENA GRUESA CON POCOS FINOS. GRAVAS ESPORADICAS. MARRON.		Rw		SPT	18.4–18.5	R																				
	19																												
					P Rw		MA	19.65–19.8		12.5	96	25	10																

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

TR Testigo de Roca.
SPT C. Puntaza Ciega
SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
MI Muestra Inalterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS:

K PERMEABILIDAD LEFRANC
Ep ENSAYO PRESIOMETRICO

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: ANGEL SACRISTAN

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

OBSERVACIONES:

MAZA: 63.5 kg. CAIDA: 75 cm.

EAT EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 18-1-95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA – HORTALEZA

COORDENADAS { X: ____ Y: ____ Z: ____

SONDEO Nº S-9

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: PROFUN. (m)	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: REPRESENTACION GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS: TIPO (2)	MUESTRAS Y ENSAYOS: COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA: D. max.	GRANULOMETRIA % QUE PASA: # 5	GRANULOMETRIA % QUE PASA: # 40	GRANULOMETRIA % QUE PASA: # 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: W_L	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: W_P	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: W	DENSIDAD SECA: γ_d	COMPRESION SIMPLE: γ_d Kg/cm²	COMPRESION SIMPLE: %	DEF. EDOM: Cc	DEF. EDOM: Cc	COMPONENTES ACCESORIOS %: M.O.	COMPONENTES ACCESORIOS %: SULFA. SO_3	COMPONENTES ACCESORIOS %: CARBO. CO_3 Ca	RESISTENCIA AL CORTE: c Kg/cm²	RESISTENCIA AL CORTE: φ'	OTROS ENSAYOS (3): Ep
				101																							
	21			62			MA	20'85–21'00																		1045	
	22		– ARENA GRUESA CON ALGO DE ARCILLAS, GRAVAS OCASIONALES. COLOR MARRON.				MA	22'10–22'25		10	99	49	22														
	23				Rw																						
	24			101			SPT	23'90–24'00	R																		
	25																										
	26						MA	25'85–26'00																			
	27		– ARCILLA MUY ARENOSA DE COLOR MARRON (4.5 Kg/cm².)				SPT	27'30–27'55	R	5	96	75	53	38	22												
	28		FIN SONDEO A 27.5 m.																								
	29																										
	30																										
	31																										
	32																										
	33																										
	34																										
	35																										
	36																										
	37																										
	38																										
	39																										

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

Ep – Ensayo presiometrico.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: ANGEL SACRISTAN

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

OBSERVACIONES:

EAT EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA. S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 16/1/95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA – HORTALEZA

COORDENADAS { X: _____ Y: _____ Z: _____

SONDEO Nº S-10

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN. (m)	REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D.max	# 5	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	DENSIDAD SECA Yd	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	%	DEF. EDOM Cc	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO₄	CARBO. CO₃ Ca	RESISTENCIA AL CORTE c' Kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3) Ip
			– ARENA POCO ARCILLOSA.	101																								
	21		– ARENA ARCILLOSA MARRON																									
			– ARCILLA MUY ARENOSA MARRON.	62	RW		MA	21,85–22,0																				
	22		– ARENA MEDIA A GRUESA CON POCOS FINOS.GRAVAS ESPORADICOS.COLOR MARRON CLARO.		P		SPT	22,5–22,75																				
	23			86	RW		MA	23,35–23,50	R	25	93	37	16															
	24																											
	25		FIN DE SONDEO A 24,00m																									
	26																											
	27																											
	28																											
	29																											
	30																											
	31																											
	32																											
	33																											
	34																											
	35																											
	36																											
	37																											
	38																											
	39																											

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: JOSE BLANCO

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

OBSERVACIONES:

SPT: MAZA: 63.5 Kg.
CAIDA: 75 cm.

EAT EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 9-1-94 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA--HORTALEZA.

COORDENADAS { X: _____ Y: _____ Z: _____

SONDEO Nº S-11

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: PROFUN. (m)	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: REPRESENTACION GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS: TIPO (2)	MUESTRAS Y ENSAYOS: COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA: D.max	# 4	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: W_L	W_P	W	DENSIDAD SECA γ_d	COMPRESION SIMPLE: σ_c Kg/cm²	%	DEF. EDOM: ec	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS %: M.O.	SULFA. SO_3	CARBO. CO_3 Ca	RESISTENCIA AL CORTE: c' Kg/cm²	ϕ'	OTROS ENSAYOS (3)
			ARCILLA MUY ARENOSA MARRON.				TP	19.9-20.1						37	22	13	1.96	3.4	6								
	21		ARENA ARCILLOSA.	86	Rw																						
			ARCILLA ARENOSA MARRON.		P		SPT	21.8-22.05	R																		
	22		FIN SONDEO A 22.05m.																								
	23																										
	24																										
	25																										
	26																										
	27																										
	28																										
	29																										
	30																										
	31																										
	32																										
	33																										
	34																										
	35																										
	36																										
	37																										
	38																										
	39																										

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

TR Testigo de Roca.
SPT C. Puntaza Ciega
SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
MI Muestra Inalterada.
TP Testigo Parafinado.

OBSERVACIONES:

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO.

SONDISTA: ANGEL SACRISTAN.

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION.

D/B-DIRECCION DEL BUZAMIENTO MEDIDO EN GRADOS EN SENTIDO HORARIO CON RESPECTO A LA DIRECCION DE LA FOLIACION Y VALOR DEL BUZAMIENTO.

ESP-ESPACIADO DE LAS JUNTAS

EAT EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 4-1-95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA-HORTALEZA.

COORDENADAS X: 23631.653 Y: 23533.655 Z: 703.340

SONDEO Nº 5 12

HOJA 1 DE 1

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN. (m)	REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION %	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D.max	# 4	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	DESC. % Yd	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	%	DEF. EDOM Cc	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO₃	CARBO. CO₂ Ca	RESISTENCIA AL CORTE Kg/cm²	ø'	OTROS ENSAYOS (3) K
			RELLENO. ARENA CON ALGO ARCILLOSO.		CATA																							
	1		ASFALTO. HORMIGON.																									
			RELLENO DE ARENA CON ALGO DE ARCILLA.	113	Rw		SPT	2.3-2.75	51	10	98	64	46															
	2		ARENA MEDIA A FINA ARCILLOSA.		P		MA	3.4-3.6		12.5	90	21	7															
	3		ARENA MEDIA FINA ALGO ARCILLOSA.		Rw		TP	4.2-4.5		6.3	100	82	32			16	1.85										5.58x10⁻⁶	
	5						TP	5.2-5.8						36	19	15	1.85	2.4	3									
							SPT	6.1-6.65	83																			
	6				P																							
	7						MA	7.7-7.8		5	100	84	59															
	8		ARCILLA MUY ARENOSA CON INDICIOS DE GRAVAS. 4.5Kp/cm².	101	Rw		TP	8.8-9.15								12	1.97	1.99	4									
	10						SPT	10.8-11.25	91					35	21													
	11				P																							
	12						MA	12.3-12.4																				
	13				Rw		MA	13.75-13.9																				
	14		ARENAS MEDIAS GRUESAS CON INDICIOS DE ARCILLA Y GRAVAS. MARRON CLARO.		P					12.5	93	29	10															
	15						SPT	15.1-15.2	R	6.3	98	29	15															
			FIN DE SONDEO A 15.20m.																									

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

TR Testigo de Roca.
SPT C. Puntaza Ciega
SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
MI Muestra Inalterada.
TP Testigo Parafinado.

OBSERVACIONES:

K=PERMEABILIDAD (LEFRANC).
MAZA: 635Ks CAIDA: 75cm.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO.

SONDISTA: ANGEL SACRISTAN.

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION.

D/B=DIRECCION DEL BUZAMIENTO MEDIDO EN GRADOS EN SENTIDO HORARIO, CON RESPECTO A LA DIRECCION DE LA FOLIACION Y VALOR DEL BUZAMIENTO.

ESP=ESPACIADO DE LAS JUNTAS

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 20-2-95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA--HORTALEZA.

COORDENADAS X: 23521.447 Y: 23506.035 Z: 704.430

SONDEO Nº 13

HOJA 1 DE 1

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN. (m)	REPRESEN GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION %	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D.max	# 4	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wc	Wp	W	DENSIDAD SECA Ya	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	%	DEF. EDOM Cc	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO_4	CARBO. CO_3 Ca	RESISTENCIA AL CORTE c Kg/cm²	ø'	OTROS ENSAYOS (3) K	Ph	HI
	1		RELLENOS ANTROPICIOS, ARENAS POCO ARCILLOSAS CON GRAVILLAS ESPORADICAS. TONOS MARRON ROJIZOS.		CATA																								
	2			116	Rw / P		SPT	2.1-2.55	14	6.3	99	47	24																
	3																												
	4		ARENA MEDIA POCO ARCILLOSA CON GRAVILLA ESPORADICA DE COLOR MARRON CLARO.				MA	3.5-3.7		25	95	55	28																
	5																										2.13 X 10⁻⁴		
	6						TP	5.45-5.75		2	100	84	55	32	20	14	1.82								0.49	27			
	7						TP	6.9-7.2								16	1.87	3.4	4										
	8						TP	8.2-8.5															0						
	9			101	Rw																								
	10		ARCILLA ARENOSA DE COLOR MARRON. RESISTENCIA PRESIOMETRO DE BOLSILLO DE 4 A >4.5Kp/cm².				TP	9.9-10.2		5	99	82	62	39	21	14	1.85	3.1	4										
	11						TP	11.25-11.5						40	20	15	1.85										0.05	0.25	
	12																												
	13																												
	14																												
	15																												
	16		ARENA MEDIA GRUESA POCO ARCILLOSA CON ALGUNA GRAVA ESPORADICA.		P																								
	17						SPT	16.8-17.00	R	12.5	92	30	15																
			FIN DE SONDEO A 17.00m.																										
	18																												
	19																												

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

TR Testigo de Roca.
SPT C. Puntaza Ciega
SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
MI Muestra Inalterada.
TP Testigo Parafinado.

OBSERVACIONES:

K=PERMEABILIDAD ESTIMULADA MEDIANTE ENSAYOS. LEFRANC. (cm/ses).
Ph=PRESION DE HINCHAMIENTO (Kp/cm².
HI=HINCHAMIENTO LIBRE (%).

MAZA: 63.5Ks CAIDA: 75cm.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO.

SONDISTA: ANGEL SACRITAN.

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

D/B=DIRECCION DEL BUZAMIENTO MEDIDO EN GRADOS, EN SENTIDO HORARIO CON RESPECTO A LA DIRECCION DE LA FOLIACION Y VALOR DEL BUZAMIENTO.

ESP=ESPACIADO DE LAS JUNTAS

EAT EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 5-2-95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA-HORTALEZA.

COORDENADAS X: 23232.067 Y: 23933.010 Z: 717.340

SONDEO Nº SP 14

HOJA 1 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN. (m)	REPRESEN GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D.max	# 4	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % W_L	W_P	W	GENSO. SECA γ_d	COMPRESION SIMPLE σ_c Kg/cm²	%	DEF. EDOM C_c	C_c	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO_3	CARBO. CO_3 Ca	RESISTENCIA AL CORTE c Kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3) K
	1		RELLENO: ARENA CON ALGO DE ARCILLA.		CATA																							
	2				Rw																							
	3				P		SPT	3-3.45	43																			
	4		ARENA MEDIA GRUESA CON ALGO DE ARCILLA MARRON CLARO.		Rw																							
	5						MA	4.5-4.65		10	99	33	14															126 x 10⁻³
	6				P		SPT	6.0-6.45	41																			
	7				Rw		TP	7.0-7.35		5	100	82	45	35	16	15	1.92	3.3	3									
	8		ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO A FINO. GRAVILLAS ESPORADICAS. >4.5Kp/cm².																									
	9				P		SPT	8.6-9.05	R																			
	10		ARENA ALGO ARCILLOSA MARRON.	101	Rw		MA	10.2-10.35		20	93	23	6															
	11						TP	11.05-11.4		6.3	100	73	42															
	12		ARENA MUY ARCILLOSA DE COLOR MARRON.		P		SPT	12.0-12.45	51														0					
	13				Rw		MA	13.5-13.65		12.5	99	78	40	33	19													
	14						MA	14.1-14.15																				2.52 x 10⁻³
	15		ARENA DE GRANO MEDIO CON ALGO DE ARCILLA.		P		SPT	15.15-15.6	R	12.5	98	40	19															
	16				Rw		TP	16.-16.35		5	100	73	45			14	1.89	2.5	5									
	17		ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO CON INDICIOS DE GRAVAS. (>4.5Kp/cm².)				MA	17.35-17.5						42	20													
	18																											
	19		ARENA MEDIA CON ALGO DE ARCILLA.				MA	18.5-18.6		12.5	99	41	182															
			ARENA ARCILLOSA DE GRANO MEDIO MARRON. 4Kp/cm²		P		SPT	18.85-19.2	R																			

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

TR Testigo de Roca.
SPT C. Puntaza Ciega
SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
MI Muestra Inalterada.
TP Testigo Parafinado.

OBSERVACIONES:

K=PERNEABILIDAD (ENSAYO LEFRANC).

MAZA: 65Kg CAIDA: 75cm.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO.

SONDISTA: JESUS DONAIRE.

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION.

D/B-DIRECCION DEL BUZAMIENTO MEDIDO EN GRADOS EN SENTIDO HORARIO CON RESPECTO A LA DIRECCION DE LA FOLIACION Y VALOR DEL BUZAMIENTO.

ESP-ESPACIADO DE LAS JUNTAS

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 5-1-95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA-HORTALEZA.

COORDENADAS { X: ____ Y: ____ Z: ____

SONDEO Nº 5 14

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: PROFUN. (m)	REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS: TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)		GRANULOMETRIA % QUE PASA: D. max.	# 4	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: W_L	W_P	W	PESO ESPECIFICO γ_s	COMPRESION SIMPLE: Kg/cm²	%	DEF. EDOM: Cc	Cv	COMPONENTES ACCESORIOS %: M.O.	SULFA. SO_4	CARBO. CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE: c' Kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3)			
							TP	20.1-20.45			5	100	82	48	30	18	13	1.94	4.6	8											
	21				Rw																										
			ARENA MUY ARCILLOSA DE GRANO MEDIO A FINO (4Kp/cm).		P		SPT	21.45-21.9		64																					
	22																														
	23			101							5	100	79	48	36	20	13	1.94								2	40				
							TP	22.9-23.25																							
	24		ARENA MEDIO GRUESA POCO ARCILLOSA.																												
	25		ARCILLA MUY ARENOSA O ARENA ARCILLOSA DE COLOR MARRON. >4.5Kp/cm.				MA	25.05-25.2																							
	26				P		SPT	25.85-26.3		R	10	99	71	55																
							TP	26.3-26.65			10	100	63	43			12	1.88	5.3	2										
	27																														
							MA	27.75-27.9																							
	28		ARENA MEDIO GRUESA CON ALGO DE ARCILLA. MARRON CLARO.																												
	29			86																											
							MA	29.6-29.75			20	91	24	9																	
	30				P		SPT	30.3-30.60		R	5	100	51	23																	
	31		FIN SONDEO A 30.60m.																												
	12																														
	13																														
	14																														
	15																														
	16																														
	17																														
	18																														
	19																														

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

TR Testigo de Roca.
SPT C. Puntoza Ciego
SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TO T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
MI Muestra Inalterada.
TP Testigo Parafinado.

OBSERVACIONES:

MAZA: 63Kg. CAIDA: 75cm.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO.

SONDISTA: JESUS DONAIRE.

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

D/B-DIRECCION DEL BUZAMIENTO MEDIDO EN GRADOS EN SENTIDO HORARIO CON RESPECTO A LA DIRECCION DE LA FOLIACION Y VALOR DEL BUZAMIENTO.

ESP-ESPACIADO DE LAS JUNTAS

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA. S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 27-1-95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA – HORTALEZA

COORDENADAS X: ____ Y: ____ Z: ____

SONDEO Nº 9 15

HOJA 1 DE 2

Profun. (m)	Natualeza del terreno	Diametro	T. sondeo (1)	Tipo (2)	Cotas	E. estandar (S.P.T.) N. golpes/30 cm. R.Q.D. (rocas)	D. max.	# 5	# 10	# 200	Wl	Wr	W	γs	Compresion simple σ (kg/cm²)	ε %	Def. edom Cc	Cc	M.O.	Sulfa. SO_4	Carbo. CO_3 Ca	Resistencia al corte c' (kg/cm²)	φ°	K				
1	– ASFALTO Y HORMIGON. – RELLENO ANTROPICO : ARENAS ALGO ARCILLOSAS. – RELLENO : ARCILLO ARENOSO MARRON ROJIZO.	116	Rw																									
2			P	SPT	2'00–2'45	37	20	95	58	37																		
3	– ARENA MEDIA GRUESA ARCILLOSA MARRON.		Rw																									
4				MA	3'70–3'90																							
5	– ARENA MEDIA GRUESA CON POCOS FINOS. MARRON.		P	SPT	4'40–4'85	71	10	96	32	12																		
6			Rw	MA	6'40–6'60																							
7			P	SPT	7'60–8'05	81																						
9		101	Rw	MA	9'20–9'40		10	99	40	15																		
11			P	SPT	11'00–11'45	83																						
12				MA	12'40–12'60		20	98	49	29	36	20																
13	– ARENA MEDIA–GRUESA MARRON CON GRAVILLAS ESPORADICAS , 3'5 Km/cm².		Rw																									
14	– ARCILLA MUY ARENOSA. > 4.5 Km/cm².			TP	13'35–13'80		10	99	70	32	30	22	14	1.83														
16			P	SPT	15'70–16'10	R														0								
17	– ARENA MEDIA GRUESA CON ALGO DE ARCILLA. MARRON CLARO.		Rw	MA	17'10–17'20		12.5	99	49	23																		
18			P	SPT	18'00–18'35	R																						
19	– ARENA MUY ARCILLOSA . MARRON. > 4.5 Km/cm².		Rw	TP	19'60–19'95		4	100	85	41			16	1.80	2.4	3												

Nivel freático: 12 – 13 m (2.56 x 10⁻³); 18 – 19 m (1.12 x 10⁻³)

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

K – Permeabilidad en ensayo lefrana.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: JOSE BLANCO

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

OBSERVACIONES:

SPT: MAZA: 63.5 Kg.
CAIDA: 75 cm.

EAT EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 27-1-95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA – HORTALEZA

COORDENADAS { X: ..... Y: ..... Z: .....

SONDEO Nº S-15

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN. (m)	REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. COLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D.max.	# 5	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	Wp	W	Yv	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	%	DEF. EDOM Cc	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO_4	CARBO. CO_3 Ca	RESISTENCIA AL CORTE Kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3) K
	21		– ARENA MUY ARCILLOSA MARRON.		Rw		MA	20'50–20'70						32	17												
	22			86	P		SPT	21'50–21'90															0				
	23				Rw		TP	22'50–23'00		4	100	83	43			15	1.83	2.4	5								
	24		FIN DE SONDEO A 23.3 m.																								
	25																										
	26																										
	27																										
	28																										
	29																										
	30																										
	31																										
	32																										
	33																										
	34																										
	35																										
	36																										
	37																										
	38																										
	39																										

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

K – Permeabilidad en ensayo lefrana.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: JOSE BLANCO

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

OBSERVACIONES:

SPT: MAZA: 63.5 Kg.
CAIDA: 75 cm.

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 24-1-95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA – HORTALEZA

COORDENADAS X: _____ Y: _____ Z: _____

SONDEO Nº S-16

HOJA 1 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN. (m)	REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.O.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D.max	# 5	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % W_L	W_P	W	γ_s	COMPRESION SIMPLE σ Kg/cm²	%	DEF. EDOM cc	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO_4	CARBO. CO_3 Ca	RESISTENCIA AL CORTE c' Kg/cm²	ϕ'	OTROS ENSAYOS (3) Ep	K
	1		– RELLENO : ARCILLO ARENOSA.	116	Rw																								
	2		– RELLENO , ARENO ARCILLOSO CON RESTOS DE CONSTRACCION.		P		SPT	2'20–2'65	34																				
	3																												
	4				Rw		MA	3'70–4'00		20	98	52	32									0							
	5																												
	6				P		SPT	5'60–6'05	26	6.3	99	61	37																
	7		– ARCILLA ARENOSA MARRON OSCURA A ROJIZA. > 4.5 Km/cm².	101	Rw																								
	8						TP	8'15–8'50		5	100	94	61	32	17	18	1.77	1.7	8										
	9		– ARENA CON POCOS FINOS.				MA	9'70–9'90		100	100	57	19																
	10		– ARCILLA ARENOSA. – ARENA CON POCOS FINOS MARRON CLARO.		P		SPT	10'20–10'65	61	5	100	49	15										0						
	11						TP	11'30–11'60																					
	12		– ARCILLA ARENOSA DE TONOS MARRON , COMPACTA. (> 4.5 Km/ m².)		Rw																								
	13			62			MA	13'20–13'40																			530		
	14		– ARENA ARCILLOSA DE GRANO VARIABLE DE COLOR MARRON. RESISTENCIA = > 4.5 Kp/m².		P		SPT	14'10–14'50	R	5	100	79	37																
	15						MA	15'35–15'50																					
	16			101	Rw																								
	17						TP	16'70–17'20		10	99	73	39	31	18	13	1.87	1.7	4										
	18																												
	19				P		SPT	18'80–19'68	R	5	100	65	40																
					Rw																								

RECUPERACION FICTICIA POR COMPRESION DEL TESTIGO.

2.67 x 10⁻⁴

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

K – Permeabilidad en ensayo lefrana.
Ep – Modulo presionetrico.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL
SONDISTA: ANGEL SACRISTAN
TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

OBSERVACIONES:

SPT: MAZA: 63.5 Kg.
CAIDA: 75 cm.

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 24-1-95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA – HORTALEZA

COORDENADAS { X: ____ Y: ____ Z: ____

SONDEO Nº 5 16

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: PROFUN. (m)	REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS: TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)		GRANULOMETRIA % QUE PASA: D. max.	# 5	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: Wl	Wp	W	γs	COMPRESION SIMPLE: kg/cm²	%	DEF. EDOM: Cc	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS %: M.O.	SULFA. SO_3	CARBO. CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE: kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3): Ep	K			
			– ARENA ARCILLOSA MARRON.	101																													
			– ARENA POCO ARCILLOSA.																														
	21		– ARCILLA ARENOSA , MARRON.																														
	22		– ARENA DE GRANO MEDIO GRUESO POCO ARCILLOSO.	86	Rw		MA	21'60-21'80																								
	23						SPT	23'00-23'10		R	12.5	95	38	19																		
	24		FIN SONDEO A 23.1 m.																														
	25																																
	26																																
	27																																
	28																																
	29																																
	30																																
	31																																
	32																																
	33																																
	34																																
	35																																
	36																																
	37																																
	38																																
	39																																

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

K – Permeabilidad en ensayo lefrana.
Ep – Modulo presionetrico.

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: ANGEL SACRISTAN

TIPO DE MAQUINA: ISSA C-60 SOBRE CAMION

OBSERVACIONES:

SPT: MAZA: 63.5 Kg.
CAIDA: 75 cm.

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA. S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 1-2-95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA – HORTALEZA

COORDENADAS X: Y: Z:

SONDEO Nº S-17

HOJA 1 DE 2

NIVEL FREÁTICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRÁFICO: PROFUN. (m)	REPRESEN GRÁFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIÁMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACIÓN % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS: TIPO (2)	COTAS	E. ESTÁNDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRÍA % QUE PASA: D.max.	# 5	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: Wl	Wp	W	γd	COMPRESIÓN SIMPLE: Kg/cm²	%	DEF. EDOM: cc	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS %: M.O.	SULFA. SO_4	CARBON. CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE: C' Kg/cm²	φ'	OTROS ENSAYOS (3)
			– RELLENO ANTRÓPICO : ARENAS , ARCILLAS , AGLOMERADO , ETC.		CATA																						
	1				Rw																						
	2		– ARENA GRUESA BASTANTE ARCILLOSA CON GRAVILLAS ESPORÁDICAS. 3.5 Kg/cm².		P		SPT	2'30–2'75	27																		
	3		– ARCILLA MUY ARENOSA DE COLOR MARRÓN. 4.5 Kg/cm².				TP	3'55–3'85		6.3	99	70	54	43	23	14	1.82	3.0	5								
	4				Rw																						
	5						MA	5'00–5'15		12.5	94	14	6														
			– ARENA MEDIA POCO ARCILLOSA MARRÓN.		P																						
	6						SPT	5'75–6'20	71																		
	7						MA	7'10–7'25		10	99	46	18														
	8		– ARCILLA ARENOSA (GRANO FINO), MARRÓN. > 4.5 Kg/cm 2				TP	8'05–8'25		5	100	90	64	38	21	14	1.87								0.32	31	
	9				Rw		MA	9'05–9'20		6.3	99	88	29														
	10		– ARENA DE GRANO MEDIO FINO ARCILLOSA , MARRÓN. 3 – 4.5 Kg/cm2.	101																							
	11						TP	10'75–11'15																			
	12				P		SPT	11'85–12'30	R	5	100	63	28										0				
	13		– ARENA DE GRANO MEDIO GRUESO MUY ARCILLOSA , MARRÓN. > 4.5 Kg/cm².		Rw		TP	13'25–13'55		5	100	69	40	33	18	12	1.93	2.9	3								
	14						MA	14'50–14'65																			
	15				P		SPT	15'05–15'50	68																		
	16				Rw		TP	16'10–16'45		5	100	69	47	35	20	12	1.99	11.9	1								
	17						MA	17'05–17'20																			
	18				P		SPT	18'10–18'55	77																		
			– ARENA GRUESA POCO ARCILLOSA.				MA	18'60–18'75		20	98	51	19														
	19		– ARENA MUY ARCILLOSA.		Rw		MA	19'35–19'50																			

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: JESUS PORAINE

TIPO DE MAQUINA: ISSA ANDALUCIA , SOBRE ORUGAS

OBSERVACIONES:

SPT: MAZA: 63.5 Kg.
CAIDA: 75 cm.

EQUIPO DE ASISTENCIA TECNICA, S.A.

FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO 1-2-95 PUNTO KILOMETRICO _____

OBRA METRO ESPERANZA – HORTALEZA

COORDENADAS X: _____ Y: _____ Z: _____

SONDEO Nº S-17

HOJA 2 DE 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO PROFUN. (m)	REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS TIPO (2)	COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D. max	# 5	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % W_L	W_P	W	DENSIDAD SECA γ_d	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	%	DEF. EDOM Cc	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS % M.O.	SULFA. SO_3	CARBO. CO_3 Ca	RESISTENCIA AL CORTE c Kg/cm²	ø	OTROS ENSAYOS (3) K
			– ARENA MUY ARCILLOSA, MARRON. > 4.5 Kg/cm².		Rw		TP	20'35–20'65		6.3	100	68	47	40	22	13	1.90	8.1	1									
	21				P		SPT	21'15–21'60	R																			
	22		– ARENA GRUESA ALGO ARCILLOSA, MARRON CLARO.	101																								
	23				Rw		MA	22'75–24'55																				
	24				P		SPT	24'25–24'55	R	20	96	43	22															
	25																											
							MA	25'50–25'70		12.5	98	64	11															
	26		– ARCILLA BASTANTE ARENOSA > 4.5 Kg/cm².				TP	26'25–26'65						38	23	13	1.92	5.1	1									
	27				Rw																							
	28		– ARENA MEDIA GRUESA ALGO ARCILLOSA.																									
	29						MA	29'25–29'50		40	90	16	8															
	30		– ARCILLA ARENOSA MARRON. > 4.5 Kg/cm².	86	P		SPT	30'15–30'60	R																			
	31		– ARENA MEDIA GRUESA ALGO ARCILLOSA.																									
							MA	31'60–31'80		25	97	45	24															
	32		– ARCILLA ARENOSA.																									
			– ARENA ALGO ARCILLOSA.		Rw		MA	32'70–32'90																				
	33		– ARENA ARCILLOSA DE GRANO FINO.				MA	33'65–33'85		5	100	51	30															
	34		– ARENA DE GRANO MEDIO POCO ARCILLOSA.																									
	35				P		SPT	35'15–35'45	R																			
	36				Rw		MA	36'40–36'60		20	96	30	12															
	37																											
	38				P		SPT	38'15–38'45	R																			
	39		FIN DE SONDEO A 38.5 m.																									

(1) TIPO DE SONDEO

Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA

SPT E. Estándar.
SH Shelby.
TD T. Doble.
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL DEL PUERTO Y GIL

SONDISTA: JESUS PORAINE

TIPO DE MAQUINA: ISSA ANDALUCIA, SOBRE ORUGAS

OBSERVACIONES:

SPT: MAZA: 63.5 Kg.
CAIDA: 75 cm.

APÉNDICE 1.7. CERCANÍAS. CHAMARTÍN-T4

ACCESO BARAJAS - CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN - SONDEOS

2ª Campaña (Mayo-Junio´04)						
Sondeo Rotación	Eje	Situación (PK)	Profundidad (m)	Coordenadas		
				X	Y	Z
S-01	Chamartín	1+750 (V-II)	27,75	445.695,321	4.481.571,498	699,75
S-02		1+840 (V-I)	17,00	445.785,367	4.481.581,672	699,50
S-03		1+940 (V-II)	22,00	445.865,197	4.481.501,442	704,00
S-04		2+060 (V-II)	18,10	445.979,499	4.481.492,938	699,50
S-05		2+360 (V-II)	25,80	446.297,294	4.481.434,140	694,50
S-06	Soterramiento Barajas	0+150	27,90	446.598,770	4.481.434,441	689,00
S-07		0+380	25,00	446.575,397	4.481.518,543	681,50
S-08		0+800	33,10	447.201,787	4.481.651,047	684,50
S-09		1+320	13,20	447.722,986	4.481.665,398	657,50
S-10		1+520	12,10	447.905,806	4.481.698,436	655,00
S-11		1+795	30,25	448.187,924	4.481.687,687	665,00
S-12		2+060	16,00	448.451,833	4.481.667,080	648,00
S-13		2+580	16,15	448.970,834	4.481.689,515	632,50
S-14		2+940	33,05	449.336,019	4.481.724,321	640,50
S-15		3+460	32,00	449.679,126	4.482.088,036	625,00

SONDEO NÚMERO:	S-1	FECHA: 15/07/2004	HOJA 1 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	*8,53*
SONDISTA / MÁQUINA:	Juan María Rosa/B-53	FECHA	16/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	0,0					100		0,00 m-1,10 m. (RELLENO) ARENA media-gruesa arcillosa, con fragmentos de ladrillo
								100		
			-1,0					100		1,10-2,80 m. (TERRENO NATURAL) ARENA feldespática media-gruesa arcillosa-muy arcillosa, gris-marrón, muy firme. Mal calibrada, redondeada. Predominio de fracción silícea sobre carbonatada. Estructura homogénea, con indicios de micas (Arena de Miga). Algo cementadas. EM: 90/10
				1,60 MI-1	8 8 16 23	24		100		
			-2,0	2,20 SPT-1	7 4 21 24	25		100		
				2,80				100		2,80-11,25 m. ARENA media-fina muy arcillosa, gris-marrón, muy firme, con indicios de micas (Arena Tosquiza). Algo cementadas.
			-3,0					100		
								100		
			-4,0					100		A partir de 3,90 m. aumenta la densidad relativa a Densa-muy Densa. No aparece arena calcárea, cambia a tonos más claros. Baja la cementación. EM: 70/30.
				4,40 MI-2	32 36 32 44	68		100		
			-5,0	SPT-2	12 17 20 27	37		100		
				6,50				100		
			-6,0					100		
								100		
			-7,0	7,10 MI-3	30 38 53 R	R		100		A partir de 7,20 m. la consistencia pasa a Muy Densa.
				7,55 SPT-3	17 24 38 50R	R		100		
			-8,0	8,10 M.W.-1 8,53				100		
								100		
								100		
			-9,0					100		
								100		
								100		
			-10,0					100		

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/Cu (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_4^{=}$ (%)	$CO_3^{=}$ (%)	OTROS ENSAYOS
0,0																		
-1,0																		
-2,0	0	66	34	26	9	5	SM-SC	1,80		T-CU	0,00	34						
-3,0																		
-4,0	6	79	15	31	12	5	SC											
-5,0																		
-6,0																		
-7,0	3	78	19	23	6	2	SC	2,0							0,21	0,025	0,44	
-8,0																		Ensayo Lefranc (Carga variable) de 8,00 a 10,45 m. Muestra de Agua
-9,0																		
-10,0																		

M.I.: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — S: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-1	FECHA: 15/07/2004	HOJA 2 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	10,40
SONDISTA / MÁQUINA:	Juan María Rosa/B-53	FECHA	16/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
10,40 (16/07/2004)	B - W - (seco)	101 mm	-10,0	MI-4	28, 35, 50R	R		100		(Continuación) ARENA feldespática media-gruesa muy arcillosa, densa, gris marrón. Mal calibrada (Arena de Miga)
			10,40	SPT-4	14, 24, 35, R	R		100		16/07/2004 → 16/07/2004
			-11,0					100		11,25-12,75 m. ARENA fina arcillosa con indicios de grava fina, beige muy densa (Arena Tosquiza). EM: 75/25
11,80 (13/08/2004)								100		
			-12,0	MI-5	26, 47, 50R	R		100		
			12,35	SPT-5	31, 41, 50R	R				
			-13,0					100		12,75-14,60 m. Arenas finas y medias arcillosas, beige algo oscuro, muy densas. (Arena Tosquiza). EM:75/25
								100		
			-14,0					100		
			14,65	MI-6	29, 49, 50R	R		100		
				SPT-6	21, 33, 50R	R		100		14,60-15,20 m. ARENA con indicios de arcilla a algo arcillosa beige, muy densa (Arena de Miga)
			-15,0				15,30 TP-1 15,60	100		15,20-17,15 m. ARENA arcillosa beige oscuro, muy densa, con indicios de gravillas silíceas (Arena de Miga)
			-16,0					100		16/07/2004 → 17/07/2004
								100		
								100		
								100		A 16,70 m. algunas gravas finas de cuarzo.
			-17,0	MI-7	43, 50R	R		100		
			17,15	SPT-7	23, 28, 50R	R		100		17,15-18,00 m. ARENA arcillosa-algo arcillosa beige muy densa (Arena Tosquiza)
								100		
			-18,0					100		18,00-18,60 m. ARENA arcillosa con indicios de gravillas y gravas silíceas, beige oscuro, muy densa (Arena Tosquiza)
								100		
								100		18,60-19,90 m. ARENA gruesa-media algo arcillosa con indicios de grava, beige, muy densa. Granos de cuarzo redondeados. Intercala niveles de arena fina. Las gravas son de areniscs roja (Arena de Miga).
			-19,0					100		
								100		
			19,70	MI-8	34, 56R	R		100		
				SPT-8	19, 35, 50R	R				
			-20,0							19,90-21,30 m. ARENA media-gruesa algo arcillosa, gris-beige, muy densa

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (gr/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/Cu (Kg/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0	0	67	33	35	15	6	SC	2,00	8,5									
-11,0																		
-12,0																		
-13,0																		
-14,0																		
-15,0																		
-16,0																		
-17,0																		
-18,0																		
-19,0																		
-20,0																		

M.I.: Muestra inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P : Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-1	FECHA: 10/07/2004	HOJA 3 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	20,80 m
SONDISTA / MÁQUINA:	Juan María Rosa/B-53	FECHA	20/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
20,70 (12/08/2004) 20,80 (20/07/2004)	B - W - (seco)	101 mm	-20,0					100		(Continuación) ARENA media-gruesa algo arcillosa gris-beige muy densa. Arena feldespática mal graduada (Arena de Miga)
								100		
								100		
				M.W.-2 20,80				100		
			-21,0					100		Entre 21,30-23,70 m. ARENA fina arcillosa-muy arcillosa marrón muy dura, algunos niveles más arenosos. (Arena Tosquiza-Tosco Arenoso)
								100		
			-22,0	22,30						
				MI-9	25 / 45 / 50R	R		100		
			22,70	SPT-9	20 / 33 / 50R	R		100		
			-23,0	23,11						
								100		Entre 23,70 y 23,90 m. Intercalación de ARENA media-gruesa arcillosa gris-marrón (Arena de Miga)
			-24,0					100		23,90-27,75 m.ARCILLA algo limosa con indicios de arena marrón, dura, homogénea, ligeramente plástica (Tosco)
				25,00						
			-25,0 / 25,30	MI-10	35 / 50R	R		100		
				SPT-10	21 / 32 / 50R	R		100		
				25,70			25,70 – 26,00 TP-2	100		
			-26,0							
								100		
			-27,0	27,30						
				SPT-11	24 / 37 / 55R	R		100		
			27,75	27,75						27,75 m FIN SONDEO 12 CAJAS 28 m Tubería p.v.c. 50 mm 12 m Tubería p.v.c. 32 mm Tapa

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kg/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-20,0																		
																		Muestra de Agua (M.W.-2) a 20,80 m
-21,0																		
																		Ensayo Lefranc (Carga variable) 18,70 a 24,00 m. No se pudo completar el ensayo por falta de agua.
-22,0																		
-23,0																		
-24,0																		
-25,0																		
-26,0																		
-27,0																		

M.I.: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P : Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — S: Batería Sencilla — T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-1**

EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 2,80 M. A 5,00 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,80 M.

CAJA 3: DE 5,00 M. A 7,55 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-1**

CAJA 4: DE 7,55 M. A 10,00 M.

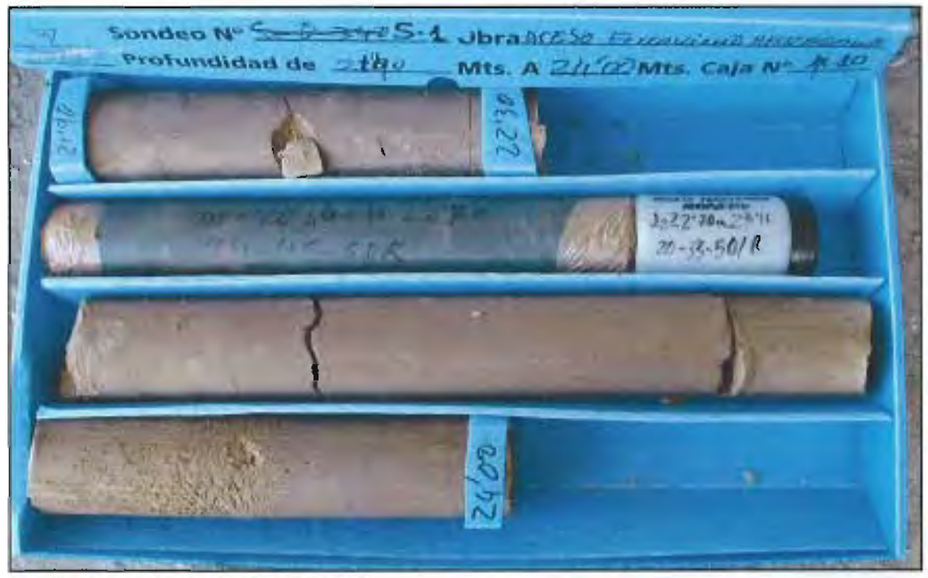
CAJA 6: DE 12,80 M. A 14,65 M.

CAJA 5: DE 10,00 M. A 12,80 M.

CAJA 7: DE 14,65 M. A 16,90 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-1**

CAJA 8: DE 16,90 M. A 19,40 M.



CAJA 10: DE 21,90 M. A 24,00 M.

CAJA 9: DE 19,40 M. 21,90 M.

CAJA 11 DE 24,00 M. 26,30 M.

CAJA 12: DE 26,30 M. A 27,75 M.

SONDEO NÚMERO:	S-2	FECHA: 20/07/2004	HOJA 1 DE 2
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	IN SITU	NIVEL FREÁTICO	10,00
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	21/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO / TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{50}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
	B - W - (seco)	116 mm	0,0					100		0,00-0,80 m. (TERRENO NATURAL) ARENA fina-media con indicios de arcilla y de grava fina-media, beige. Presencia de carbonatos (Arena de Miga)	0,0																		pH= 7,60 Mg2+ (mg/l)= 17,90 SO4 (mg/l)= 90,86 Cl (mg/l)= 75,91 NH4 (mg/l)= 0,07 CO2 (mg/l)= 0 Res. Seco (mg/l)= 663
								100		0,80-9,00 m. ARENA fina-gruesa arcillosa-muy arcillosa, beige claro densa-muy densa (Arena Tosquiza).																			
			-1,0					100			-1,0																		
			-2,0	2,00 MI-1	15 29 42 50R	R		100			-2,0	0	67	33	33	13	8	SC	1,95										
			2,55	SPT-1	13 19 21 31	40		100																					
			-3,0	3,15				100		De 3,00 m. a 3,75 m se reduce el contenido de arcilla. (Arena de Miga).	-3,0																		
								100																					
				4,00				100		Entre 3,75-6,85 m. ARENA media-gruesa arcillosa con indicios de grava fina, muy densa (Arena Tosquiza)																			
			-4,0	MI-2	18 36 50R	R		100			-4,0	0	69	31	30	11	15	SC	1,86										
			4,40	SPT-2	19 26 30	56		100																					
		101 mm		4,85				100																					
			-5,0					100			-5,0																		
								100																					
				6,00				100																					
			-6,0	MI-3	25 36 46 50R	R		100			-6,0	0	69	31	39	15	9	SC	1,99		T-CD	0,07	35						
			6,55	SPT-3	18 28 34	62		100																					
			-7,0	7,00				100		A partir de 6,85 a 9,00 m. aumenta el contenido de finos a muy arcillosa (Arena Tosquiza).	-7,0																		
								100																					
				8,00																									
			-8,0	MI-4	26 38 49 50R	R		100			-8,0																		
			8,55	SPT-4	19 22 33	55		100																					
			-9,0	9,00				100		9,00-10,00 m. GRAVA media algo arenosa con indicios de arena gris-beige. Muy Densa. La grava es de granito y está muy alterada (Arena de Miga).	-9,0																		Muestra de Agua (M.W.-1) a 9,30 m
10,00 (1 ml/cm)								100																					
			-10,0					100			-10,0																		

M.I.: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-2	FECHA: 20/07/2004	HOJA 2 DE 2
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	10,35
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
10,35 (13/08/2004)	S - W - (seco)	101 mm	-10,0	MI-5 (10,35)	29 / 43 / 50R	R		100		10,00-15,00 m. ARENA fina-media-gruesa algo arcillosa beige, muy densa (Arena de Miga).
				SPT-5 (10,80)	29 / 36 / 41	77		100		
			-11,0	M.W.-1 (11,30)				100		20/07/2004 → 21/07/2004
								100		
			-12,0	MI-6 (12,40)	30 / 92 / 50R	R				Entre 12,00-12,10 m. nivel de GRAVA media con indicios de arena gris muy densa (Arena de Miga)
				SPT-6 (12,75)	27 / 38 / 50R	R				
								100		
			-13,0					100		
								100		
			-14,0					100		
							TP-1 (14,95–15,00)	100		
			-15,0	MI-7 (15,25)	39 / 50R	R				15,00-17,00 m. ARENA fina-gruesa arcillosa beige, muy densa (Arena de Miga).
				SPT-7 (15,60)	21 / 31 / 44	75				
			-16,0					100		
			-17,0							17,00 FIN SONDEO 7 CAJAS 17 m tubería p.v.c. Tapa

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/Cu (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0	13	76	11	30	10	6	SP	2,08							0,305	0,011		Ensayo Lefranc (Carga variable) de 8,00 a 10,45 m
-11,0																		
-12,0	1	80	19	26	8	13	SC	1,81		TC-D	0,0	48						
-13,0																		
-14,0																		
	0	63	37	33	12	12	SC		1,9	C-CD	0,2	39						
-15,0	0	78	22	31	11	12	SC	1,98	1,0									
-16,0																		
-17,0																		

M.I.: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-2**

EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 2,00 M. A 4,85 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,00 M.

CAJA 3: DE 4,85 M. A 7,40 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-2**

CAJA 4: DE 7,40 M. A 10,00 M.

CAJA 6: DE 12,75 M. A 15,00 M.

CAJA 5: DE 10,00 M. A 12,75 M.

CAJA 7: DE 15,00 M. 17,00 M.

SONDEO NÚMERO:	S-3	FECHA: 21/07/2004	HOJA 1 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	16,00
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	116 mm	0,0					100		0,00-2,25 m. (TERRENO NATURAL) ARCILLA Arenosa fina marrón, con algunas micas (Tosco Arenoso)
								100		
			-1,0					100		
				2,00						21/07/2004 → 22/07/2004
			-2,0	MI-1	18 / 35 / 49 / 50R	R		100		
			2,50	SPT-1	11 / 18 / 25	43		100		2,25-3,90 m. ARENA fina algo arcillosa, beige muy densa (Arena de Miga)
			-3,0	2,95				100		
				4,00						
			-4,0	MI-2	24 / 49 / 50R	R				3,90-5,00 m. ARCILLA muy arenosa fina beige-marrón dura (Tosco)
			4,40	SPT-2	15 / 31 / 35	66				
				4,95				100		
			-5,0					100		5,00-10,00 m. ARENA fina muy arcillosa beige-marrón dura (Tosco Arenoso)
								100		
				6,00						
		101 mm	-6,0	MI-3	19 / 47 / 50R	R		100		
			6,40	SPT-3	22 / 34 / 45	79		100		
				6,95						
			-7,0					100		
				8,00						
			-8,0	MI-4	20 / 46 / 50R	R				
N.F. 8,50 20/04/03			8,35	SPT-4	18 / 29 / 47	76				
				8,90				100		
			-9,0					100		
								100		
								100		
			-10,0					100		

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C' / C_u (Kp/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_4^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-1,0																		
-2,0																		
-3,0																		
-4,0	0	35	65	34	13	18	CL	1,90		T-CU	0,4	26						
-5,0																		Presiom.-1 a 5 m
-6,0	0	52	48	39	16	10	CL	1,96		C-CU	0,8	38						
-7,0																		
-8,0	0	59	41	44	16	12	ML	1,95	5,8									
-9,0																		
-10,0																		Presiom.-2 a 10 m

M.I.: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-3	FECHA:	21/07/2004
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		HOJA 2 DE 3
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	16,00
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	13/08/2004

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-10,0	MI-6	35, 49, 50R	R				10,00-14,00 m. ARENA fina-gruesa gravosa con indicios de limo, beige-rosado, muy densa.
			10,40	SPT-5	20, 27, 34	61				
				10,65						
			-11,0					100		22/07/2004 23/07/2004
								100		
				12,00						
			-12,0	MI-6	31, 41, 49, 50R	R				
			12,50	SPT-6	20, 28, 33	61				
			-13,0	12,85				100		
								100		
								100		
				14,00				100		
			-14,0	MI-7	39, 50R	R				
			14,25	SPT-7	22, 26, 33	59				14,60-18,00 m. ARENA fina-gruesa arcillosa beige (Arena de Miga).
				14,70				100		
			-15,0					100		22/07/2004 23/07/2004
								100		
16,00 15/08/2004			-16,0	16,00						
				MI-8	38, 49, 50R	R		100		
			16,65	SPT-8	24, 28, 37	65		100		
			-17,0	17,50				100		
17,60 23/07/2004								100		
				18,00						
			-18,0	MI-9	33, 46, 50R	R		100		Entre 18,00 m. y 18,35 m. aumenta el contenido en arena. (Arena de Miga).
			18,35	SPT-9	30, 38, 49	87		100		18,35-21,00 m. ARENA fina muy arcillosa marrón-beige muy densa (Arena Tosquiza).
				18,85				100		
			-19,0					100		
								100		
			-20,0							

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kp/cm²)	Φ(º)	CONSOLIDACIÓN: e_o	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	SO_3* (%)	CO_3* (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0	15	78	8	30	11	5	SP											
-11,0																		
-12,0	2	85	13	29	13	6	SC											
-13,0																		
-14,0	9	80	11	31	9	7												Presiom.-3 a 15 m
-15,0																		
-16,0	0	79	21	39	14	11	SC	1,87	5,6									
-17,0																		M.W.-1 a 17,50 m
-18,0	2	86	12	34	12	12	SC	1,92										
-19,0																		Ensayo Lefranc (Carga variable). De 15,00 a 19,20.
-20,0																		Presiom.-4 a 20 m

M.I.: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-3	FECHA: 21/07/2004	HOJA 3 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	16,00
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T. (golpeo)	S.P.T. N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-20,0					100		(continuación) 18,35-21,00 m. ARENA fina muy arcillosa marrón-beige muy densa (Arena Tosquiza).
								100		
				20,70 MI-1	41 / 50R	R		100		
			20,85 -21,0	SPT-1	23 / 41 / 49	90				21,00-22,00 m ARENA fina algo arcillosa beige muy densa (Arena de Miga) 27/07/2004 → 28/07/2004
				21,40				100		
			-22,0							22,00 FIN SONDEO 10 CAJAS 22 m tubería p.v.c. Tapa

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kp/cm^2)	Φ(º)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-20,0																		
-21,0																		
-22,0																		

M.I.: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-3**

EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 2,00 M. A 4,40 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,00 M.

CAJA 3: DE 4,35 M. A 7,20 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-3**

CAJA 4: DE 7,20 M. A 9,25 M.

CAJA 6: DE 11,30 M. A 13,65 M.

CAJA 5: DE 9,25 M. A 11,30 M.

CAJA 7: DE 13,65 M. A 15,65 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-3**

CAJA 8: DE 15,65 M . A 17,90 M.

CAJA 10: DE 20,40 M. A 22,00 M.

CAJA 9: DE 17,90 M. A 20,40 M.

SONDEO NÚMERO:	S-4	FECHA: 27/07/2004	HOJA 1 DE 2
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	14,88
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	29/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	116 mm	0,0					100		0,00-5,30 m. (TERRENO NATURAL) ARENA fina-media muy arcillosa micaea, beige oscuro, muy densa a ARCILLA muy arenosa dura (Tosco Arenoso)
								100		
			-1,0					100		
				2,00						
			-2,0	MI-1	14 / 26 / 31 / 36	57		100		
			2,60	SPT-1	10 / 11 / 13	24		100		
			-3,0	3,05				100		
				4,00						
			-4,0	MI-2	19 / 39 / 50R	R		100		
			4,40	SPT-2	12 / 15 / 31	46		100		
				4,85						
			-5,0					100		
		101 mm						100		5,30-12,20 m. ARENA fina y media algo arcillosa beige, densa-muy densa (Arena de Miga)
				6,00						A partir de 5,80 m. disminuye el contenido en finos
			-6,0	MI-3	31 / 47 / 50R	R		100		
			6,40	SPT-3	23 / 28 / 41	69		100		27/07/2004
				6,85				100		28/07/2004
			-7,0					100		
								100		
								100		
				8,00						
			-8,0	MI-4	30 / 47 / 50R	R				
			8,40	SPT-4	21 / 32 / 41	73				
				8,85				100		
			-9,0					100		
								100		
								100		
			-10,0					100		

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/Cu (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-1,0																		pH= 7,33 Mg2+ (mg/l)= 13,07 SO4 (mg/l)= 97,770 Cl (mg/l)= 24,16 NH4 (mg/l)= <0,05 CO2 (mg/l)= 0 Res Seco (mg/l)= 467
-2,0	0	47	53	33	14	9	CL	2,1										
-3,0																		
-4,0	0	54	46	33	12	12	CL	1,9		C-CU	0,8	25						
-5,0																		
-6,0	1	33	16	32	12	7	SC	1,7		C-CU	0,3	35						
-7,0																		
-8,0	9	77	14	29	11	6	SC	1,9		C-CU	0,6	32						Ensayo Lefranc (Carga variable). De 8,00 a 10,45. K=
-9,0																		
-10,0																		

M.I.: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — O: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-4	FECHA: 27/07/2004	HOJA 2 DE 2
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	14,88
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	29/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-10,0	MI-5	40, 45, 49, 50R	R		0		(Continuación) 5,30-12,60 m. ARENA fina-media algo arcillosa con indicios de grava, beige, muy densa (Arena de Miga)
			10,55	MI-6	40, 49, 50R	R		100		
			10,95 -11,0	SPT-5	25, 38, 36	74		100		
			11,40					100		11,65 a 12,20 m. Aumenta el porcentaje en matriz arcilloso-limosa (Arena de Miga)
			-12,0					100		
			12,20	MI-7	34, 48, 50R	R		100		
			12,60	SPT-6	24, 35, 42	77		100		12,60-16,25 m. ARENA fina algo arcillosa beige-marrón muy densa (Arena Tosquiza-Arena de Miga)
			-13,0					100		
			13,65					100		
								100		
			14,00							
			-14,0	MI-8	28, 48, 50R	R		100		
			14,40	SPT-7	20, 29, 40	69		100		
14,88 29/07/2004										
			14,85 -15,0					100		
15,06 13/08/2004								100		
			16,00 -16,0	MI-9	42, 50R	R		100		
			16,25	SPT-8	15, 29, 45	74		100		16,25-18,10 m. ARCILLA muy arenosa gruesa-media, beige oscuro, firme a muy firme (Tosco Arenoso)
			16,70 -17,0					100		
								100		
			-18,0							18,10 FIN SONDEO 8 CAJAS 18 m tubería p.v.c. Tapa

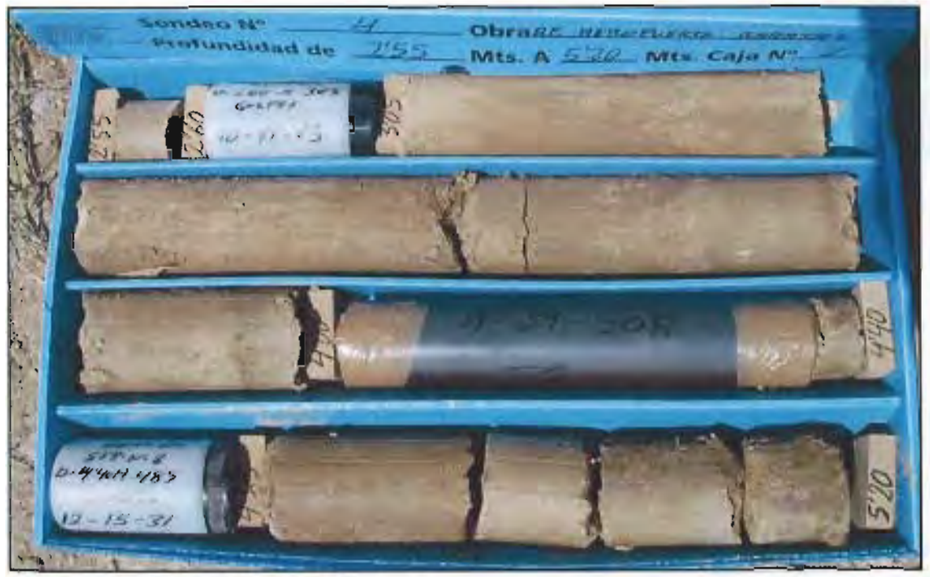
PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/Cu (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0	8	75	19	24	8	2	SC	2,15										
-11,0																		
-12,0	7	87	6	28	5	9	SM	1,80							0,099	0,007		
-13,0																		
-14,0	1	84	15	30	10	9	SC	1,92	0,5									
-15,0																		M.W.-1 a 15,34 m
-16,0																		
-17,0																		
-18,0																		

M.I.: Muestra Inalterada — S.P.T : Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-4**

EMPLAZAMIENTO



CAJA 2: DE 2,55 M. A 5,20 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,55 M.

CAJA 3: DE 5,20 M. A 7,30 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-4**

CAJA 4: DE 7,30 M. A 9,25 M.

CAJA 6: DE 11,40 M. A 13,55 M.

CAJA 5: DE 9,25 M. A 11,40 M.

CAJA 7: DE 13,55 M. A 15,90 M.

CAJA 8: DE 15,90 M. A 18,10 M.

SONDEO NÚMERO:	S-5	FECHA: 29/07/2004	HOJA 1 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	14,40
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	05/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	116 mm	0,0					100		0,00-2,00 m. (RELLENO) ARENA fina limo-arcillosa, beige firme, con restos de ladrillo. Alguna grava fina y media de cuarzo y arenisca.
			-1,0					100		
			-2,0	2,00 MI-1	16 / 20 / 29 / 42	49				2,00-7,60 m. ARENA fina algo arcillosa con indicios de grava beige claro, densa-muy densa (Arena de Miga).
			2,60	SPT-1	13 / 14 / 18	32				
			-3,0	3,05				100		
			-4,0	4,00 MI-2	26 / 38 / 48 / 50R	R				
			4,60	SPT-2	17 / 24 / 34	58				
			-5,0	5,00				100 / 100		Entre 5,00-5,60 m. ARENA fina arcillosa beige muy densa (Arena Tosquiza).
								100		Entre 5,60-7,65 m. ARCILLA muy arenosa fina beige dura (Tosco Arenoso).
			-6,0	6,00 MI-3	27 / 43 / 44 / 50R	R				
			6,60	SPT-3	17 / 24 / 34	58				
			-7,0	6,85				100		
								100		7,65-11,75 m. ARENA fina-media-gruesa con indicios de arcilla y de grava beige claro muy densa (Arena de Miga).
			-8,0	8,00 MI-4	32 / 47 / 50R	R		100		
			8,40	SPT-4	24 / 38 / 49	85				
			-9,0	8,85				100 / 100 / 100		
			-10,0					100		

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/Cu (Kg/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
																		pH= 8,25 Mg2+ (mg/l)= 3,87 SO4 (mg/l)= 43,82 Cl (mg/l)= 25,54 NH4 (mg/l)= <0,05 CO2 (mg/l)= 1,62 Res. Seco (mg/l)= 589
-1,0																		
-2,0																		
-3,0																		
-4,0	1	80	19	32	11	8	SC	1,86		T-CD	0,04	38						
-5,0																		
-6,0	2	44	54	33	13	12	CL	1,88		C-CD	0,03	36						
-7,0																		
-8,0						7	SP	1,77		C-CD	0,65	30						
	4	87	9	27	7	6	SP	2,05										
-9,0																		
-10,0																		

M.I.: Muestra inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-5	FECHA: 29/07/2004	HOJA 2 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	14,40
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	05/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/Cu (Kp/cm²)	Φ(º)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
			-10,0					100		(Continuación) 7,65-11,75 m. ARENA fina-media-gruesa con indicios de arcilla y de grava beige claro muy densa (Arena de Miga). A 10,00 m. bolo de cuarzo y bolo de arenisca de grano fino gris verdosa.	-10,0																			
				10,60 MI-5	47 / 50R	R																							Ensayo Lefranc (Carga variable) De 8,00 a 10,45
			10,65		27																								
			-11,0	SPT-5	48 / 50R	R					-11,0																		
				11,25				100																					
								100																					
				12,00				100		11,75-13-60 m. ARENA fina-media-gruesa muy arcillosa, beige oscuro (Arena Tosquiza).																			
			-12,0	MI-6	47 / 50R	R					-12,0	0	64	36	38	15	10	SC	1,88		C-CD	0,21	31						
			12,25	SPT-6	17 / 41 / 50R	R																							
				12,85				100																					
			-13,0								-13,0																		
							13,60 TP-1	100		13,60-15,65 m. ARENA fina arcillosa marrón, muy densa (Arena Tosquiza).																			
14,40 05/08/2004				14,00			14,00																						
			-14,0	MI-7	23 / 49 / 50R	R					-14,0	0	73	27	33	12	12	SC	1,75	0,6						0,68	0,038		M.W.-1 a 14,45 m
			14,40	SPT-7	25 / 40 / 46	86																							
14,50 05/08/2004	B - W - (seco)	101 mm		14,85																									
			-15,0					100			-15,0																		
										15,65-16,00 m. ARCILLA muy arenosa fina marrón dura (Tosco Arenoso).																			
				16,00																									
			-16,0	MI-8	35 / 50R	R				16,00-17,50 m. ARENA fina algo arcillosa beige muy densa (Arena de Miga)	-16,0				40	13	11	SC	1,97	1,5									
			16,25	SPT-8	20 / 32 / 46	78						1	79	20	35	14	11	SC											
				16,70																									
			-17,0					100			-17,0																		
										17,50-18,10 m. ARENA fina muy arcillosa, beige, muy densa (Arena Tosquiza).																			
				18,00																									
			-18,0	MI-9	36 / 50R	R				18,10-19,00 m. ARENA media-gruesa arcillosa con indicios de grava-algo gravosa, beige, muy densa (Arena Tosquiza)	-18,0	1	73	26	39	14	11	SC	1,95	2,0									
			18,25	SPT-9	28 / 36 / 50R	R																							
				18,85																									
			-19,0					100		18,90-19,60 m. ARENA fina-media con indicios de arcilla beige claro muy densa (Arena de Miga)	-19,0																		
										19,60-19,90 m: ARENA arcillosa beige muy densa (Arena Tosquiza)																			
			-20,0							19,90-20,50 m. ARENA con indicios de arcilla muy densa (Arena de Miga)	-20,0																		

M.I.: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-5	FECHA: 29/07/2004	HOJA 3 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	14,49
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	05/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-20,0				22,05	100		(Continuación) 19,80-20,50 m. ARENA con indicios de arcilla muy densa (Arena de Miga)
										30/07/2004 02/08/2004
								100		20,50-20,70 m. ARENA limoarcillosa (Arena Tosquiza)
			-21,0							20,70-21,35 m: ARENA fina-media-gruesa, gravosa, beige, muy densa (Arena de Miga).
										21,35-22,45 m: ARENA limoarcillosa muy densa (Arena Tosquiza).
				21,80 MI-10	38 / 50R	R				
			-22,0	SPT-10	38 / 48 / 50R	R				
				22,45				100		22,45-23,45 m: ARENA fina y media beige muy densas (Arena de Miga).
			-23,0							
								100		23,45-24,70 m: ARENA fina-media arcillosa beige muy densa (Arena Tosquiza).
			-24,0	24,00 MI-11	46 / 50R	R				
			24,25	MI-12	27 / 49 / 50R	R				
				24,60						24,70-25,10 m: ARENA fina algo arcillosa beige muy densa (Arena de Miga).
			-25,0					65		25,10-25,80 m: ARENA arcillosa beige claro muy densa (Arena Tosquiza).
			-26,0							25,80 m FIN SONDEO 11 CAJAS 25 m tubería p.v.c. Tapa
			-27,0							
			-28,0							
			-29,0							
			-30,0							

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C$_u$ (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_o	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-20,0																		
-21,0																		
-22,0	0	40	60	37	15	16	SC	1,85	6,4									
-23,0																		
-24,0																		
-25,0																		
-26,0																		
-27,0																		
-28,0																		
-29,0																		
-30,0																		

M.I.: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado — M.W.: Muestra de Agua

W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-5**

EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 1,30 M. A 4,00 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 1,30 M.

CAJA 3: DE 4,00 M. A 6,50 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-5**

CAJA 4: DE 6,50 M. A 9,30 M.

CAJA 6: DE 11,75 M. A 14,00 M.

CAJA 5: DE 9,30 M. A 11,75 M.

CAJA 7: DE 14,00 M. A 16,25 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	S-5

CAJA 8: DE 11,25 M. A 19,00 M.

CAJA 10: DE 21,15 M. A 23,45 M.

CAJA 9: DE 19,00 M. A 21,15 M.

CAJA 11: DE 23,45 M. A 25,80 M.

SONDEO NÚMERO:	S-6	FECHA: 20/07/2004	HOJA 1 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	8,50
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto/ B-53	FECHA	20/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	0,0					100		0,00-2,00 m. (RELLENO) ARENA arcillolimosa marrón. Restos de ladrillos.
								100		
			-1,0					100		
				2,00						
			-2,0	MI-1	10 / 16 / 18 / 19	34		100		2,00- 9,20 m. ARENA media y gruesa beige algo arcillosa algo gravosa-indicios de grava. beige densa (Arena de Miga)
			2,60	SPT-1	7 / 16 / 18	34		100		
			-3,0	3,05				100		
								100		
			-4,0					100		20/07/2004 → 21/07/2004
								100		
								100		
			-5,0	5,10 MI-2	50R	R		100		
			5,20	SPT-2	29 / 54R	R		100		
				5,50				100		
			-6,0					100		
								100		
								100		
			-7,0					100		
				7,40				100		
				MI-3	25 / 53R	R		100		
			7,70	SPT-3	21 / 39 / 50R	R		100		
			-8,0	8,05				100		
								100		
								100		
			-9,0					100		9,20-22,80 m: ARENA arcillosa beige muy densa (Arena Tosquiza-Arena de Miga).
								100		
			-10,0					0		

N.F. 8,50 20/07/04

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/Cu (Kg/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_4^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-1,0																		
-2,0																		
-3,0																		
-4,0																		
-5,0	6	76	17	29	12	3	SC	2,09										Presiómetro-1 a 5,00 m
-6,0																		
-7,0						8	SC	1,98										
-8,0	6	76	18	31	12	3	SC	2,12										
-9,0																		
-10,0																		Presiómetro-2 a 10,00 m M.W.-1 a 10,00 m

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-6	FECHA: 20/07/2004	HOJA 2 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	18,36
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto/ B-53	FECHA	29/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
			-10,0	MI-4	22 / 34 / 53R	R		0		(Continuación) 9,20-22,80 m. ARENA arcillosa con indicios de grava beige muy densa (Arena de Miga Arena Tosquiza)
				10,45 – 10,60				100		
			-11,0	SPT-4	12 / 28 / 50R	R	11,20	100		
				11,20			TP-1 11,55	100		
			-12,0					100		
								100		
			-13,0	13,20				100		
				MI-5	28 / 50R	R		100		
			13,45	SPT-5	16 / 32 / 46	78		100		
			-14,0	13,90				100		
								100		
	B - W - (seco)	101 mm	-15,0	15,20						
			15,45	MI-6	43 / 50R	R		100		Baja el porcentaje de finos (Arena Tosquiza).
				SPT-6	20 / 43 / 50R	R		100		
				15,80				100		
			-16,0					100		
							16,55 TP-2 16,85	100		
			-17,0					100		
17,80 m 21/07/2004								100		21/07/2004 – 22/07/2004
			-18,0	18,00 MI-7	48 / 50R	R		100		17,80-22,80 m. ARCILLA algo arenosa beige oscuro dura (Tosco)
18,36 m 29/07/2004			18,15	SPT-7	24 / 47 / 50R	R		100		
				18,45				100		
			-19,0					100		
			-20,0							

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/Cu (Kp/cm²)	Φ(º)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0																		
-11,0	2	74	24	35	13	12	SC	1,74										Ensayo Lefranc (Carga variable). De 11,20 m a K=
-12,0																		
-13,0	0	71	29	32	10	16	SC	1,89										
-14,0																		
-15,0	7	85	8	31	8	13	SP	1,81										Presiómetro-3 a 15,00 m
-16,0	0	79	21	29	10	15	SC	1,85										
-17,0																		
-18,0																		
-19,0																		
-20,0																		Presiómetro-4 a 20,00 m

INAL: Muestra inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-6	FECHA: 20/07/2004	HOJA 3 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	[illegible]
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto/ B-53	FECHA	29/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-20,0					100		(Continuación) 17,90-22,80 m. ARCILLA algo arenosa, beige oscuro, firme a muy firme (Tosco).
							20,50 TP-3	100		
				20,90			20,90			
			-21,0	SPT-8	20 / 32 / 39	71				
				21,35				100		
			-22,0					100		
								100		22,80-25,30 m: ARENA fina-media arcillosa beige, muy densa (Arena Tosquiza)
			-23,0					100		
				23,30 MI-8	45 / 48 / 50R	R		100		
			23,60	SPT-9	19 / 48 / 49	97		100		
			-24,0	24,05				100		
								100		
			-25,0					100		
				25,30 MI-9	41 / 50R	R				25,30-27,90 m. ARENA muy arcillosa a ARCILLA muy arenosa marrón dura. E/M = 50/50 (Tosco Arenoso).
			25,55	SPT-10	18 / 53R	R	25,85			22/07/2004 → 23/07/2004
				25,85			TP-4	100		
			-26,0				26,20	100		
								100		
			-27,0							
				27,30 MI-10	43 / 50R	R				
			27,50	SPT-11	29 / 38 / 50R	R				
				27,90						
			-28,0							27,90 m FIN SONDEO 12 CAJAS 27 m tubería p.v.c. Tapa
			-29,0							
			-30,0							

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/C_u (Kg/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-20,0	0	10	80	44	18	11	CL	1,93	5,5						0,413	0,018		
-21,0																		
-22,0																		
-23,0	0	72	28	34	14	17	SC	1,91										Lambe =1,84 %
-24,0																		
-25,0																		Presiómetro-5 a 25,00 m
	0	66	44	41	15	13	SC-CL	1,94	8,4									
-26,0	0	51	49	35	14	4	CL	2,02	17,3									
-27,0																		
-28,0																		
-29,0																		
-30,0																		

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-6**

EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 2,00 M. A 5,10 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,00 M.

CAJA 3: DE 5,10 M. A 7,40 M.

CAJA 12: DE 27,30 M. A 27,90 M.

SONDEO NÚMERO:	S-7	FECHA: 26/07/2004	HOJA 1 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	6,03
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto/ B-53	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T. (golpeo)	S.P.T. N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)
	B - W - (seco)	101 mm	0,0					100
								100
			-1,0					15
			-2,0	2,50				100
				MI-1	4 / 10 / 11 / 15	21		100
			-3,0		7		3,10	
				SPT-1	15 / 24	39		90
				3,55				
			-4,0					100
								100
			-5,0					
				5,40				
				MI-2	19 / 40 / 50/R	R		100
			5,80					
			-6,0	SPT-2	15 / 31 / 44	75		100
				6,25				
			-7,0					100
								100
				8,00				100
			-8,0	MI-3	28 / 50/R	R		100
			8,30					
				SPT-3	22 / 37 / 50	87		100
				8,70				
			-9,0					100
								100
			-10,0					100

CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	0,00- 0,90 m: (RELLENO) ARENOSO ARCILLOSO con algo de material de construcción (ladrillos) Consistencia floja. Disgregado, tonos beige claro.
	0,90-2,00 m: ARENA muy arcillosa, marrón, consistencia media, tonos beige oscuro (Tosco Arenoso)
	2,00-3,70 m: ARENA arcillosa-algo arcillosa con indicios de grava, marrón densa (Arena Tosquiza)
	3,70-9,70 m. ARCILLA muy arenosa fina-gruesa con indicios de grava, marrón, densa (Tosco Arenoso).
	9,70-12,00 m ARENA fina-gruesa arcillosa con indicios de grava, beige muy densa (Arena Tosquiza).

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kg/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_o	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_4^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-1,0																		
-2,0	2	79	19	43	17	12	SC	1,75		C-CD	0,72	23						
-3,0																		
-4,0																		
-5,0																		Presiómetro-1 a 5,00 m
-6,0	0	42	58	41	15	14	SC	1,83		T-CD	0,34	34						
-7,0																		
-8,0	0	46	54	36	13	14	SC	1,92	5,77						0,087	0,042		Ensayo Lefranc (Carga variable)
-9,0																		
-10,0																		Presiómetro-2 a 10,00 m M W.-1 a 10,00 m

INAL: Muestra Inalterada S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar T.P.: Testigo Parafinado

W: Corona de Widia D: Corona de Diamante B: Batería Sencilla T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-7	FECHA: 26/07/2004	HOJA 2 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	5,03
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto/ B-53	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T. (golpeo)	S.P.T. N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (coco)	101 mm	-10,0					100		(Continuación) 9,70-12,00 m ARENA fina-gruesa, muy densa (Arena Tosquiza).
								100		10,20-10,70 m: ARENA fina-gruesa con indicios de arcilla, muy densa (Arena de Miga).
				10,70 MI-4	33 42 50/R	R	11,05	100		A partir de 10,70 m. ARENA fina-gruesa con indicios de arcilla y de grava beige, muy densa (Arena de Miga).
			-11,0	11,60 SPT-4	27 39 52/R	R		100		
								100		
			-12,0					100		12,00 -13,10 m. ARCILLA limosa color marrón, consistencia dura (Tosco).
			-13,0					100		13,10 - 14,50 m: ARENA fina-gruesa algo arcillosa, muy densa (Arena de Miga).
				13,70 MI-5	26 35 50/R	R		100		14,50 -15,70 m. ARCILLA arenosa-muy arenosa marrón, dura (Tosco).
			-14,0	14,50 SPT-5	21 35 50/R	R	14,90	100		
								90		
			-15,0				15,30			
							TP-1	90		
							15,70	100		15,70 -17,40 m: ARENA fina algo arcillosa a arcillosa, que evoluciona en profundidad a media y gruesa, beige oscuro, muy densa (Arena de Miga).
			-16,0					100		
				16,70 MI-6	43 50/R	R		100		
			16,95 -17,0	SPT-6	21 36 50/R	R		100		
				17,40				100		17,40-18,00 m. ARENA fina algo arcillosa beige-oscuro muy densa (Arena de Miga).
			-18,0					95		18,00-20,60 m. ARENA fina arcillosa-muy arcillosa, beige oscuro, muy densa (Arena Tosquiza).
							18,70	100		A 18,40 m. beige oscuro.
							TP-2	100		
			-19,0	19,30			19,00	100		
			19,55	MI-7	35 50/R	R		100		
				SPT-7	17 41	R		100		
			-20,0					100		

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/C_u (Kg/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0																		
	8	84	8	N/P		12	SP	1,96		C-CD	0,22	38						
-11,0																		Ensayo Lefranc (Carga variable) De 11,20 m a K=
-12,0																		
-13,0						15	CL	1,88		T-CD	0,10	40						
-14,0	0	33	67	36	15	13	CL											
-15,0																		Presiómetro-3 a 15,00 m
	0	48	52	25	10	12	CL	1,89	2,2									Hinch. Libre= 0,68 %
-16,0																		
-17,0																		
-18,0																		
	0	61	39	39	17	7	SP	2,06	21,03									
-19,0																		
-20,0																		Presiómetro-4 a 20,00 m

INAL: Muestra inalterada S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia D: Corona de Diamante B: Batería Sencilla T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-7	FECHA: 26/07/2004	HOJA 3 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	5,03
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto/ B-53	FECHA	13/08/2004

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-20,0					100		(Continuación)18,00 -20,60 m: ARENA fina arcillosa-algo arcillosa, beige oscuro, muy densa (Arena Tosquiza).
										20,60 -23,10 m. ARENA fina muy arcillosa a ARCILLA arenosa fina, beige dura (Tosco Arenoso).
			-21,0					100		
								100		
							21,80 TP-3 22,10	100		
			-22,0	22,10						
			22,35	MI-8	30 / 50/R	R		100		
				SPT-8	22 / 40 / 50/R	R		100		
				22,75				100		
			-23,0					90		23,10-23,50 m: ARENA arcillosa, beige, muy densa, con indicios de grava fina (Arena Tosquiza).
								100		
			-24,0					100		
								100		
				24,75 SPT-9 25,00	38 / 50/R	R		90		
			-25,0							25,00 m FIN SONDEO 10 CAJAS 25 m tubería p.v.c. Tapa
			25,55							
			-26,0							
			-27,0							
			-28,0							
			-29,0							
			-30,0							

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/Cu (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_o	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-20,0																		
-21,0																		
-22,0	0	60	40	36	15	4	SC-CL	2,01	20,5									
-23,0																		
-24,0																		
-25,0																		Presiómetro-5 a 25,00 m
-26,0																		
-27,0																		
-28,0																		
-29,0																		
-30,0																		

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T : Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-7**

EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 3,10 M. A 5,80 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 3,10 M.

CAJA 3: DE 5,80 M. A 8,00 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-7**

CAJA 4: DE 8,00 M. A 10,50 M.

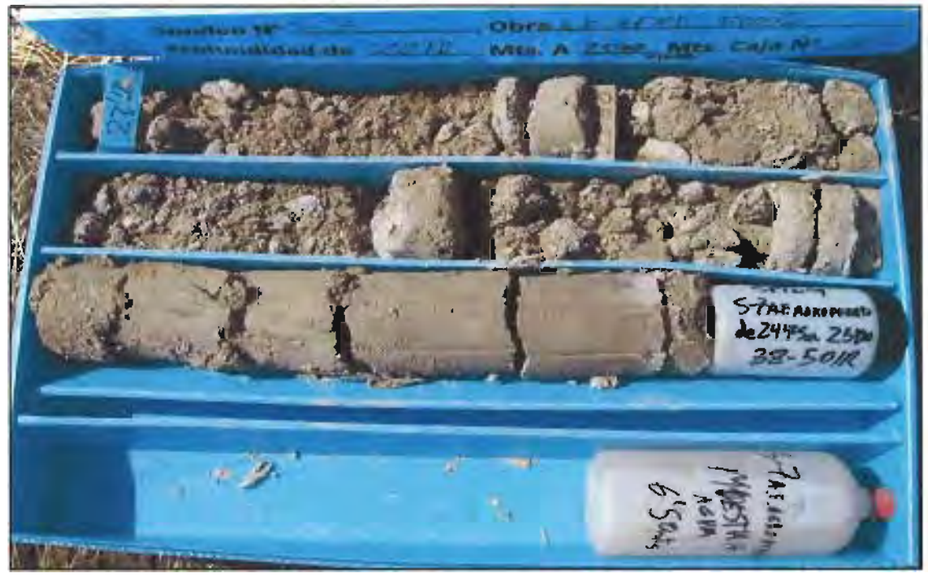
CAJA 6: DE 13,10 M. A 15,70 M.

CAJA 5: DE 10,50 M. A 13,10 M.

CAJA 7: DE 15,70 M. A 18,10 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	S-7

CAJA 8: DE 18,10 M. A 20,70 M.



CAJA 10: DE 23,10 M. A 25,00 M.

CAJA 9: DE 20,70 M. A 23,10 M.

SONDEO NÚMERO:	S-8	FECHA: 02/08/2004	HOJA 1 DE 4
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	7,60
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T. (golpeo)	S.P.T. N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	0,0					100		0,00-0,50 m. (TERRENO NATURAL) ARENA fina-media con indicios de arcilla y de grava fina-media, beige. Presencia de carbonatos (Arena de Miga)
								100		0,50- 3,00 m. ARENA fina-gruesa, arcillosa beige, densa-muy densa (Arena Tosquiza).
			-1,0					100		
								100		
			-2,0	2,00 MI-1	19 / 25 / 27 / 32	52		100		
			2,60	SPT-1	17 / 23 / 26	49		100		
			-3,0	3,65				100		3,00-4,60 m. ARENA gruesa-fina algo arcillosa con indicios de grava beige muy densa (Arena de Miga).
				4,00				100		
			-4,0	MI-2	30 / 39 / 41 / 48	80		100		
			4,60	SPT-2	16 / 25 / 31	56		100		02/08/2004 → 03/08/2004
			-5,0	5,65				100		5,20-6,90 m: ARENA fina-gruesa algo arcillosa beige muy densa (Arena de Miga).
				6,00						
			-6,0	MI-3	22 / 45 / 50R	R		100		
			6,40	SPT-3	19 / 30 / 42	72		100		
				6,85						
			-7,0					100		6,90-7,20 m. ARENA gruesa-fina arcillosa beige oscuro muy densa (Arena Tosquiza). 7,20-11,10 m. ARENA fina-gruesa algo arcillosa beige muy densa (Arena de Miga).
7,60 m 13/08/2004				8,00						
			-8,0	MI-4	27 / 42 / 50R	R		100		
			8,40	SPT-4	19 / 29 / 38	67		100		(De 8,85-11,00 m. se hunden las paredes del sondeo)
				8,85						
			-9,0					100		
9,90 m 13/08/2004								100		
			-10,0							

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kp/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
																		pH= 7,34 Mg2+ (mg/l)= 28,07 SO4 (mg/l)= 174,97 Cl (mg/l)= 34,63 NH4 (mg/l)= 0,75 CO2 (mg/l)= 7,28 Res. Seco (mg/l)= 675
-1,0																		
-2,0																		
-3,0																		
-4,0	9	80	11	34	13	10	SC	1,85		T-CD	0,06	40			0,303	0,017		
-5,0																		Presiómetro-1 a 5,05 m
-6,0	1	86	13	36	11	11	SC	1,90	0,59									
-7,0																		
-8,0	6	81	13	32	10	13	SC	1,89		C-CD	0,25	34						
-9,0																		
-10,0																		Presiómetro-2 a 10,00 m

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — O: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-8	FECHA: 02/08/2004	HOJA 2 DE 4
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN."CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	18,70
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-10,0	MI-5	29, 44, 50R	R		100		(Continuación) 7,20-11,10 m. ARENA fina-gruesa con indicios de arcilla, beige muy densa (Arena de Miga).
			10,35	SPT-5	28, 34, 42	76		100		
			-11,0					100		11,10-12,50 m: ARENA media-fina muy arcillosa, beige oscuro, muy densa (Arena Tosquiza).
								100		A partir de 11,80 m: aumenta gradualmente el porcentaje de arcilla.
			-12,0					100		
								100		12,50-13,00 m. ARCILLA limosa algo arenosa, beige-rojizo, dura (Tosco Arenoso)
			-13,0	MI-6	19, 25, 38, 50R	R		100		
			13,50	SPT-6	12, 19, 31	50		100		
			-14,0					100		13,95-17,30 m: ARENA fina-media arcillosa, beige, firme a muy firme (Arena Tosquiza).
			-15,0					100		
								100		
			-16,0				16,45 – TP-1 – 16,80	100		(En 16,80 m. se pierde el agua del acuífero: El Acuífero 9,90 colgaba del nivel anterior y del actual).
			-17,0	MI-7	49, 50R	R		100		17,30-18,45 m: ARENA fina-media muy arcillosa, beige muy densa (Arena Tosquiza).
			17,60	SPT-7	37, 50R	R		100		
			-18,0					100		18,45 -18,70 m. ARCILLA muy arenosa beige, consistencia dura (Tosco arenoso).
▼ 18,70 (13/08/2004)										18,70-20,25 m: ARENA fina-media arcillosa, beige, muy densa (Arena Tosquiza).
			-19,0	MI-8	47, 50R	R		100		18,45 -18,70 m. ARCILLA muy arenosa beige, dura (Tosco arenoso).
			19,50	SPT-8	27, 50R	R		100		
			-20,0					100		

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/Cu (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN θ_p	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0	20	74	6	28	10	13	SP											
-11,0																		
-12,0																		
-13,0	0	89	11	NP		17	SC	1,70										Hinch. Libre= 0,01 %
-14,0																		M.W.-1 a 14,30 m
-15,0																		
-16,0																		Presiómetro-3 a 16,00 m
	0	76	24	29	8	4	SC	1,80		C-CD	0,26	31						Ensayo Lefranc (Carga variable). De 14,50 m a 16,80 m
-17,0																		
-18,0																		
-19,0						12	CL	1,93	6,6									
	0	49	51	31	11	13	CL											
-20,0																		Presiómetro-4 a 20,00 m

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-8	FECHA: 02/08/2004	HOJA 3 DE 4
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	18,70
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-20,0					100		(Continuación) 18,70-20,25 m: ARCILLA muy arenosa beige, dura (Tosco Arenoso)
										20,25 -21,00 m. ARENA arcillosa beige oscuro muy densa (Arena Tosquiza).
			-21,0					100		21,00-21,90 m: ARENA arcillosa, beige, muy densa (Arena Tosquiza).
				22,00						21,90 -22,00 m: ARENA (Arena de Miga).
			-22,0	MI-9	47 / 50R	R		100		22,00 -22,70 m: ARENA arcillosa muy densa (Arena Tosquiza).
			22,20	SPT-9	30 / 42 / 50R	R		100		
				22,85						22,70 -23,85 m: ARENA media-fina algo arcillosa, beige oscuro, muy densa (Arena Tosquiza).
			-23,0					100		
							24,00			23,85-26,65 m. ARENA muy arcillosa beige, muy densa (Tosco Arenoso).
			-24,0				TP-2 / 24,30	100		
				25,00						
			-25,0	MI-10	50R	R		100		
			25,10	SPT-10	36 / 50R	R		100		
				25,35				100		
			-26,0					100		
								100		26,65-27,20 m. ARENA fina-gruesa algo arcillosa, beige, muy densa. (Arena de Miga).
				27,00						
			-27,0	MI-11	50R	R		100		Entre 27,20-27,40 m. ARENA arcillosa beige, muy densa (Arena Tosquiza).
				SPT-11 / 27,20	50R	R				
								100		
			-28,0					100		
										04/08/2004 – 05/08/2004
			-29,0					100		28,55-33,10 m. ARENA arcillosa con incidios de grava, beige-oscuro muy densa (Arena Tosquiza).
			-30,0					100		

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kg/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-20,0																		
-21,0																		
-22,0																		
-23,0																		
-24,0						7		2,03	10,1									
-25,0	0	50	40	37,0	15,0	9,8	CL-SC											Presiómetro-5 a 25,00 m
-26,0																		
-27,0	4	81	15	NP		9,8	SC	1,96										
-28,0																		
-29,0																		
-30,0																		Presiómetro-6 a 30,00 m

INAL Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P : Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D. Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-8	FECHA: 02/08/2004	HOJA 4 DE 4
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN."CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	18,70
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

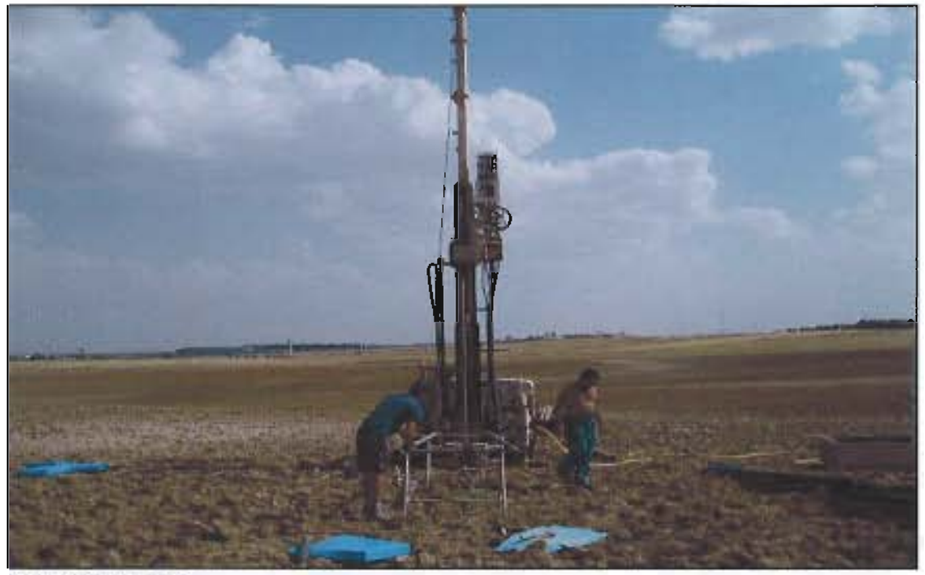
N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-30,0					100		(Continuación) 28,55-33,10 m. ARENA arcillosa con incidios de grava, beige-oscuro muy dense (Arena Tosquiza).
				30,39						
			30,40	MI-12	50R	R		100		
				SPT-12	43 50R	R		100		
				30,63						
			-31,0					100		A 31,20 m: Gravas de granito rosado.
			-32,0							Entre 32,00 -32,15 m: nivel más arcilloso.
				32,60						
			32,60	MI-13	50R	R		100		
				SPT-13	46 50R	R		100		
			-33,0	33,10						33,10 m FIN SONDEO 15 CAJAS 33,10 m. tubería p.v.c. de 50 y 14,00 m. tubería de p.v.c. de 32 Tapa
			-34,0							
			-35,0							
			-36,0							
			-37,0							
			-38,0							
			-39,0							
			-40,0							

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kg/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-30,0																		
-31,0																		
-32,0																		
-33,0																		
-34,0																		
-35,0																		
-36,0																		
-37,0																		
-38,0																		
-39,0																		
-40,0																		

INAL: Muestra Inalterada S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar T.P : Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia D: Corona de Diamante B: Batería Sencilla T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-8**



EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 2,00 M. A 4,60 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,00 M.

CAJA 3: DE 4,60 M. A 7,25 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-8**

CAJA 4: DE 7,25 M. A 9,75 M.

CAJA 6: DE 11,80 M. A 14,25 M.

CAJA 5: DE 9,75 M. A 11,80 M.

CAJA 7: DE 14,25 M. A 16,30 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-8**

CAJA 8: DE 16,30 M. A 18,50 M.

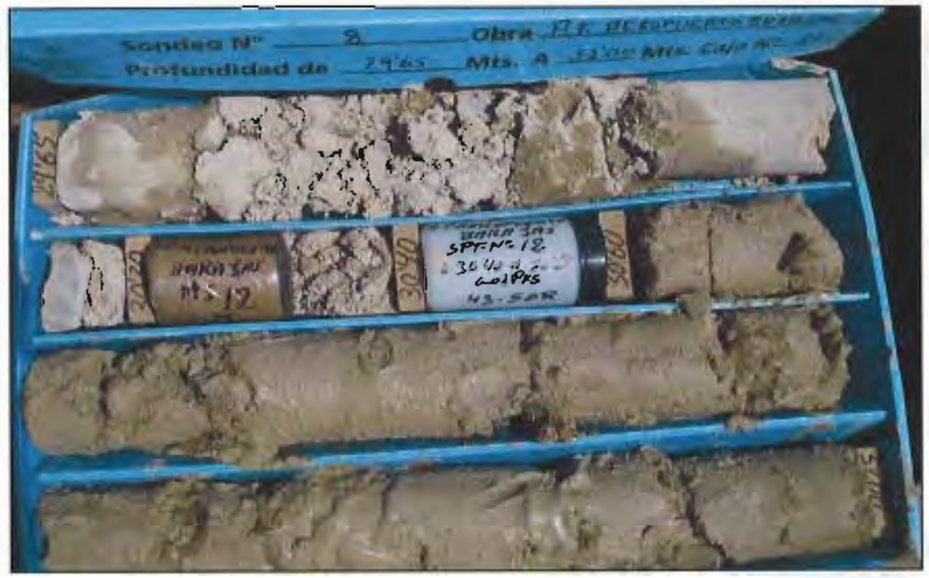
CAJA 10: DE 20,80 M. A 23,35 M.

CAJA 9: DE 18,50 M. A 20,80 M.

CAJA 11: DE 23,35 M. A 25,50 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-8**

CAJA 12: DE 25,50 M. A 27,55 M.



CAJA 14: DE 29,65 M. A 32,00 M.

CAJA 13: DE 27,55 M. A 29,65 M.

CAJA 15: DE 32,00 M. A 33,10 M.

SONDEO NÚMERO:	S-9	FECHA: 27/07/2004	HOJA 1 DE 2
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	N/D
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto / B-53	FECHA	27/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	0,0					10		0,00-1,20 m (TERRENO NATURAL) ARCILLA arenosa algo gravosa marrón (Arena Tosquiza).
								10		
			-1,0					100		1,20-2,00 m ARENA algo arenosa gravosa beige muy densa (Arena de Miga)
			-2,0	2,00 MI-1	15 / 34 / 57R	R		100		2,00-5,50 m ARENA media muy arcillosa marrón-beige, muy densa (Tosco Arenoso)
			2,45	SP-1	9 / 28 / 42	70		100		
			-3,0	2,80				100		
			-4,0					100		
			-5,0					100		
								100		
				5,50				95		5,50-8,00 m ARENA muy arcillosa con indicios de grava beige muy densa (Arena Tosquiza)
			5,90	MI-2	50R	R		0		
			-6,0	SP-2	22 / 50R	R		100		
				6,15				100		
								100		
			-7,0					100		
			-8,0	8,20				100		8,00-9,00 m ARENA algo arcillosa con indicios de grava beige muy densa (Arena Tosquiza)
			8,50	MI-3	29 / 54R	R		100		
				SP-3	20 / 35 / 50R	R		100		
			-9,0	8,90				100		9,00-12,10 m ARENA arcillosa beige-marrón, muy densa (Arena Tosquiza)
								10		
			-10,0					100		

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kp/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_o	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_4^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-1,0																		
-2,0	0	59	42	41	12	9 / 10	ML	2,02		C-CD	0,44	38						
-3,0																		
-4,0																		Ensayo Lefranc 1 (Carga Constante). De 4,00 a 4,50. K=
-5,0																		
-6,0	2	59	39	38	17	11 / 9	SC	1,75							0,334	0,026		
-7,0																		
-8,0	0	88	12	29	10	11	SC	1,81										
-9,0																		
-10,0																		

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-9	FECHA:	27/07/2004
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		HOJA 2 DE 2
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	N/D
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto / B-53	FECHA	27/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-10,0					100		(continuación) 9,00-12,10 m ARENA fina-media arcillosa beige-marrón, muy densa (Arena Tosquiza)
								100		
			-11,0	11,00 MI-4	23 / 56R	R		100		
				11,30 SPT-4	19 / 37 / 50R	R		100		
				11,70				100		
			-12,0					100		12,10-12,80 m ARENA fina algo arcillosa beige muy densa (Arena Tosco Arenoso).
				12,80 SPT-5	28 / 43 / 50R	R		100		12,80-13,20 m ARENA fina-gruesa arcillosa beige muy densa. (Arena Tosquiza)
			-13,0	13,20						13,20 FIN SONDEO 6 cajas 13 m tubería p.v.c. Tapa
			-14,0							
			-15,0							
			-16,0							
			-17,0	17,55						
			-18,0							
			-19,0							
			-20,0							

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/C_u (Kp/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	SO_3* (%)	CO_3* (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0																		Ensayo Lefranc 2 (Carga variable). De 8,00 a 11,00.
-11,0	2	66	32	30	11	14 10	SC	1,87	4,4									P. Hinch.= 0,02
-12,0																		
-13,0	0	72	27	29	11	8	SC											
-14,0																		
-15,0																		
-16,0																		
-17,0																		
-18,0																		
-19,0																		
-20,0																		

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-9**

EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 2,45 M. A 5,20 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,45 M.

CAJA 3: DE 5,20 M. A 7,90 M.

CAJA 4: DE 7,90 M. A 10,50 M.

CAJA 5: DE 10,50 M. A 13,20 M.

SONDEO NÚMERO:	S-10	FECHA: 28/07/2004	HOJA 1 DE 2
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	11,10
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto / B-53	FECHA	28/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T. (golpeo)	S.P.T. N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B-W-(seco)	101	0,0							0,00-2,00 m: ARCILLA algo arenosa marrón firme a muy firme (Tosco Arenoso).
			-1,0					70		2,00-6,10 m: ARENA algo arcillosa beige, muy densa, con alguna mica (Arena de Miga)
			-2,0	2,00 MI-1	15 / 20 / 28 / 41	48		100		
			2,60	SPT-1	16 / 23 / 39	62		60		
			-3,0	3,05				100		
								100		
								100		
			-4,0					100		
								100		
								100		
								100		
								100		
			-5,0	5,00 MI-2	22 / 42 / 53	R		100		
			5,45	SPT-2	18 / 54	R		100		
				5,75				100		
			-6,0					65		6,10-9,00 m: aumenta el contenido en arcilla (Arena Tosquiza).
								100		
			-7,0	7,00 MI-3	35 / 42 / 50	R		100		
			7,40	SPT-3	20 / 34 / 41	75		100		
			-8,0	7,85				100		
			8,60					100		
			-9,0	9,00 MI-4	37 / 50	R		100		9,00-10,70 m: ARCILLA arenosa fina beige dura (Tosco Arenoso).
			9,30	SPT-4	17 / 31 / 50	R		100		
			-10,0	9,75				100		

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/Cu (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-1,0																		Penetrómetro manual a 0,85 m = 1,4 Kg/cm2 Penetrómetro manual a 1,00 m = 3,2 Kg/cm2
-2,0	10	83	17	34	12	10	SC	1,91		T-CU	0,04	33			0,275	0,079		
-3,0																		
-4,0																		
-5,0	7	90	3	N/P		8	SP	1,83										P. Hinch.=0 %
-6,0																		
-7,0	6	88	6	N/P		11	SP											
-8,0																		
-9,0	23	64	13	N/P		12	SP	1,89	0,1									
-10,0																		

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-10	FECHA: 28/07/2004	HOJA 2 DE 2
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	11,10
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto / B-53	FECHA	13/08/2004

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
11,10 (13/08/2004)	B-W-(seco)	101	-10,0					100		(Continuación) 9,00-10,70 m: ARCILLA arenosa fina marrón, con alguna mica (Tosco Arenoso).
								80		
				10,70 MI-5	27 / 57	R		100		10,70-12,10 m: ARENA con indicios de arcilla beige, muy dense (Arena de Miga)
			-11,0	11,00 SPT-6	22 / 30	R		60		
				11,25				100		
								25		
				11,80 SPT-8	28 / 52	R		100		
			-12,0	12,10						12,10 m FIN SONDEO 5 CAJAS 12,00 m tubería p.v.c. Tapa
			-13,0							
			-14,0							
			-15,0							
			-16,0							
			-17,0							
			-18,0							
			-19,0							
			-20,0							

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/Cu (Kg/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_4^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0																		
-11,0	2	64	34	35	12	10	SC											
-12,0																		
-13,0																		
-14,0																		
-15,0																		
-16,0																		
-17,0																		
-18,0																		
-19,0																		
-20,0																		

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T : Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-10**

EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 2,60 M. A 5,00 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,60 M.

CAJA 3: DE 5,00 M. A 7,85 M.

CAJA 4: DE 7,85 M. A 10,40 M.

CAJA 5: DE 10,40 M. A 12,10 M.

SONDEO NUMERO:	S-11	FECHA: 29/07/2004	HOJA 1 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	7,50
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto / B-53	FECHA	30/07/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T. (golpeo)	S.P.T. N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	0,0					100		0,00-0,60 m. (RELLENO) ARENA fina arcillosa beige claro densa con restos vegetales y cantos de granito
								100		0,60-6,40 m. ARENA fina algo arcillosa beige muy densa (Arena de Miga)
			-1,0					100		
								100		
				2,00				100		
			-2,0	MI-1	14, 19, 26, 30	45		100		
			2,60	SPT-1	19, 24, 27	51		100		
			-3,0	3,05				100		
								100		
								100		Alguna grava media de Q.
				4,00				100		
			-4,0	MI-2	17, 23, 23, 40	46		100		
			4,60	SPT-2	20, 27, 33	60		100		
			-5,0	5,05				100		
								100		
				6,00				90		
			-6,0	MI-3	20, 21, 27, 30	48		100		6,40-7,20 m. ARENA fina-gruesa con indicios de arcilla beige muy densa (Arena de Miga)
			6,60	SPT-3	14, 24, 28	52		100		
			-7,0	7,05				100		
7,50 30-07-04								90		7,20-8,00 m. Aumenta contenido en finos hasta muy arcillosa E/M= 60/40 (Tosco Arenoso)
				8,00						
			-8,0	MI-4	16, 24, 33, 35	57		100		8,00-9,40 m.ARENA fina-media algo arcillosa beige claro densas (Arena de Miga)
			8,60	SPT-4	11, 19, 19	38		100		
			-9,0	9,05				100		
9,80 13-08-04								100		9,40-10,45 m ARCILLA algo arenosa beige-oscuro dura (Tosco)
			-10,0							

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C / C_u (Kg/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_2^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-1,0																		
-2,0	7	74	19	33	13	8	SC	2,01										
-3,0																		
-4,0	1	86	13	37	11	10	SM	1,73		C-CD	0,35	30						
-5,0																		Presiómetro-1 a 5,00 m
-6,0	0	89	10	32	9	9	SP	1,73										
-7,0																		
-8,0	0	82	18	33	11	15	SC	1,76	0,04									
-9,0																		Presiómetro-2 a 9,00 m
-10,0																		

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D. Corona de Diamante — B. Batería Sencilla — T. Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-11	FECHA: 29/07/2004	HOJA 2 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	7,50
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto - Juan María Rosa / B-53	FECHA	30/07/2004

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T. (golpeo)	S.P.T. N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/Cu (Kg/cm²)	Φ(º)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
	S - W - (seco)	101 mm	-10,0	MI-5	24 / 40 / 52R	R		100		(Continuación) 9,40- 10,45 m. ARCILLA algo arenosa beige-oscuro dura (Tosco)	-10,0																		M.W.- 1 a 10,20 m
			10,45	SPT-5	16 / 23 / 34	57		100		10,45-11,30 m. ARENA media-gruesa beige-claro muy densa (Arena de Miga)																			
			-11,0	10,90				100		Gravas de granito rosado	-11,0																		
								100		11,30-12,00 m: ARCILLA muy arenosa fina beige-oscuro dura (Tosco)																			
			-12,0	MI-6	17 / 34 / 50R	R		100		12,00-12,85 m. ARENA fina algo arcillosa beige-oscuro muy densa (Arena de Miga)	-12,0						18		1,67		C-CD	0,17	37					
			12,40	SPT-6	18 / 29 / 41	70		80				0	52	16	26	8	12	SC											
			-13,0	12,85				100		12,85-17,90 m: ARCILLA muy arenosa fina beige-oscuro dura (Tosco Arenoso)	-13,0																		
								100																					
			-14,0	MI-7	28 / 50R	R		100			-14,0																		
			14,25	SPT-7	15 / 24 / 33	57		90																					
			-15,0	14,70				100		30/07/2004 02/08/2004	-15,0																		Presiómetro-3 a 15,00 m
								100																					
			-16,0	15,30							-16,0																		
			16,65	MI-8	27 / 47 / 50R	R		100				0	55	45	32	9	17	CL	1,73		C-CD	0,41	31						
				SPT-8	17 / 37 / 40	77		100																					
			-17,0	17,10				100			-17,0																		
										17,90 -18,00 m: Intercalación arenosa, muy dense.																			
			-18,0	MI-9	40 / 50R	R		100		18,00-20,30 m: ARCILLA arenosa fina beige-oscuro dura (Tosco)	-18,0	0	23	77	42	17	15	CL	1,74									Hinch. Libre= 1,09 %
			18,25	SPT-9	15 / 22 / 36	R		100																					
			-19,0	18,70				100			-19,0																		
			-20,0					95			-20,0																		Presiómetro-4 a 20,00 m

INAL: Muestra inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — S: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-11	FECHA: 29/07/2004	HOJA 3 DE 3
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	29,00
SONDISTA / MÁQUINA:	Roberto / B-53	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
			-20,0					95		(Continuación) 18,00-20,30 m. ARCILLAS arenosa fina beige-oscuro dura (Tosco)
				20,30						
				MI-10	46 / 50R	R		100		18,00-20,30 m: ARENA fina muy arcillosa beige-oscuro muy densa (Tosco Arenoso)
			20,66	SPT-10	17 / 40 / 50R	R		100		
				20,90						
			-21,0					80		
								100		
				22,00						
			-22,0	MI-11	46 / 50R	R		100		
			22,25	SPT-11	16 / 50R	R		100		
				22,83				90		
			-23,0					100		
								100		
			-24,0	24,10						
			24,24	MI-12	50R	R		100		
				SPT-12	15 / 50R	R		100		
				24,44				100		
	B - W - (seco)	101 mm	-25,0					100		
								100		A 25,35 m Niveles de ARCILLA verde oscuro, dura.
								100		
			-26,0	26,10						
			26,24	MI-13	50R	R		100		
				SPT-13	50R	R		60		
				26,37				80		
								100		28,75-28,80 m: ARENA arcillosa beige, muy densa (Arena de Miga)
			-27,0					100		
								100		
								100		
				28,00				100		
			-28,0	MI-14	50R	R		100		
			28,15	SPT-14	38 / 50R	R		100		
				28,34				100		
								100		
29,00			-29,0					100		28,80-30,25 m: ARENA media-gruesa algo arcillosa beige-claro, muy densa (Arena de Miga)
										30,25 FIN SONDEO
								100		12 CAJAS
				30,00						30,00 m tubería p.v.c. de 40/13,00 m tubería p.v.c. de 32.
			-30,0	MI-15	50R	R		100		Tapa
			30,25	SPT-15	50R	R		100		

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/Cu (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	SO_3* (%)	CO_2* (%)	OTROS ENSAYOS
-20,0																		
	0	66	34	39	16	14 / 10	SC	1,96							0,397	0,044		
-21,0																		
-22,0	0	58	42	35	12	11	SC-CL	0,99	4,4									
-23,0																		
-24,0																		
-25,0																		Presiómetro-5 a 25,00 m
-26,0	4	68	30	36	13	10	SC	1,98	1,7									
-27,0																		
-28,0	1	76	23	29	13	6	SC	1,88										
-29,0																		
-30,0																		Presiómetro-6 a 30,00 m

INAL: Muestra Inalterada S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia D: Corona de Diamante B: Batería Sencilla T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-11**

EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 2,00 M. A 4,00 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,00 M.

CAJA 3: DE 4,00 M. A 6,60 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-11**

CAJA 4: DE 6,60 M. A 9,50 M.

CAJA 6: DE 12,85 M. A 15,30 M.

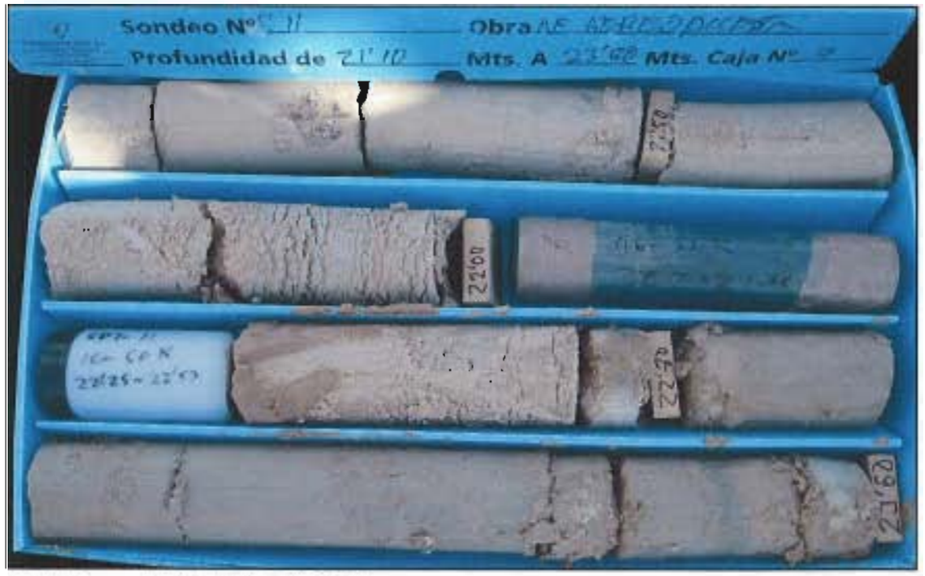
CAJA 5: DE 9,50 M. A 12,85 M.

CAJA 7: DE 15,30 M. A 18,00 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	S-11

CAJA 8: DE 18,00 M. A 21,10 M.

CAJA 10: DE 23,60 M. A 26,10 M.



CAJA 9: DE 21,10 M. A 23,60 M.

CAJA 11: DE 26,10 M. A 28,00 M.

CAJA 12: DE 28,00 M. A 30,00 M.

SONDEO NÚMERO:	S-12	FECHA: 09/08/2004	HOJA 1 DE 2
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	N/D
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano / Long Year Delta Base S20	FECHA	09/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B -W- (seco)	101 mm	0,0					100		0,00 - 1,00 m: ARENA media algo arcillosa beige firme (Arena de miga).
								100		
			-1,0					100		1,00 -7,20 m. ARENA media-fina arcillosa con indicios de grava (Arena de Miga).
								100		
			-2,0	2,00 MI-1	23 / 48 / R	R		100		
			2,40	SPT-1	17 / 47 / R	R		80		
			-3,0	2,80				95		
			-4,0	4,00 MI-2	37 / R	R		100		
			4,25	SPT-2	39 / 49 / R	R		20		
			-5,0	4,65				100		
								100		
			-6,0	6,40 MI-3	41 / R	R		100		
			6,60	SPT-3	39 / 49 / R	R		50		
			-7,0	6,95				100 / 100 / 100 / 100		7,20 -11,35 m: ARENA media-fina, arcillosa amarillenta, muy densa (Arena Tosquiza)
			-8,0					95		
				8,50 MI-4	35 / R	R		100		
			8,70	SPT-4	31 / 43 / R	R		30		
			-9,0	9,05				95		
			-10,0					100		

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/C_u (Kg/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_o	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_4^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-2,0	0	75	25	33	12	13	SC	1,88										
-3,0																		
-4,0	7	72	20	23	13	12 / 4	SC	1,93		C-CU	0,14	33			0,334	0,006		
-5,0																		
-6,0	11	83	6	N/P		7 / 4	SP	1,91		C-CU	0,02	37						
-7,0																		
-8,0	3	70	27	32	10	12	SC	1,98	0,53									
-9,0																		
-10,0																		

INAL. Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-12	FECHA: 09/08/2004	HOJA 2 DE 2
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	N/D
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano / Long Year Delta Base S20	FECHA	09/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-10,0					100		(continuación) 7,20 -11,35 m. ARENA media-fina, muy arcillosa amarillenta, muy densa (Tosco Arenoso)
				10,40 MI-5	47 / R	R		100		
			10,60	SPT-5	37 / R	R		45		
				10,85						
			-11,0					100		11,35-12,00 m: ARENA media-fina algo arcillosa beige oscuro muy densa (Arena Tosquiza).
				12,00 MI-6	R	R	12,10	100		12,00-16,00 m. ARENA media-fina arcillosa amarillenta, muy densa (Arena Tosquiza)
			-12,0	SPT-6	41 / R	R		30		
				12,35						
								95		
			-13,0							
								80		
				14,00 MI-7	31 / R	R		100		
			-14,0 14,25	SPT-7	25 / R	R		40		
				14,50				100		
								100		
			-15,0					100		
								100		
								100		
								100		
								100		
			-16,0							16,00 m FIN SONDEO 7 CAJAS 16 m.tubería p.v.c. Tapa metálica
			-17,0							
			-18,0							
			-19,0							
			-20,0							

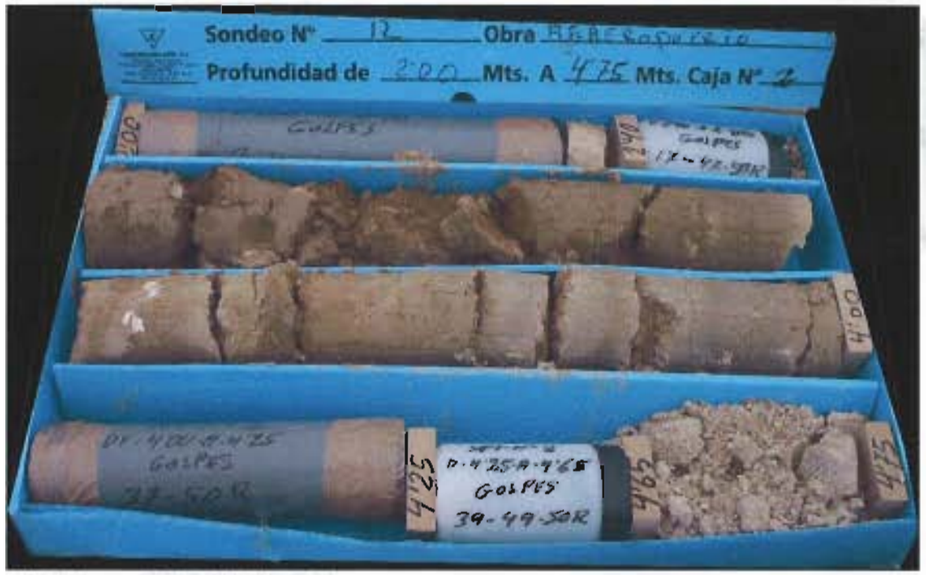
PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C/Cu (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0																		
	0	57	43	25	8	10 4	CL	1,98	1,7									Hinch. Libre= 0 %
-11,0																		
-12,0	1	74	25	30	14	10 8	SC	1,74	0,1									
-13,0																		Ensayo Lefranc (Carga variable). De 13,20 a 14,00. K=
-14,0																		
-15,0																		
-16,0																		
-17,0																		
-18,0																		
-19,0																		
-20,0																		

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-12**

EMPLAZAMIENTO

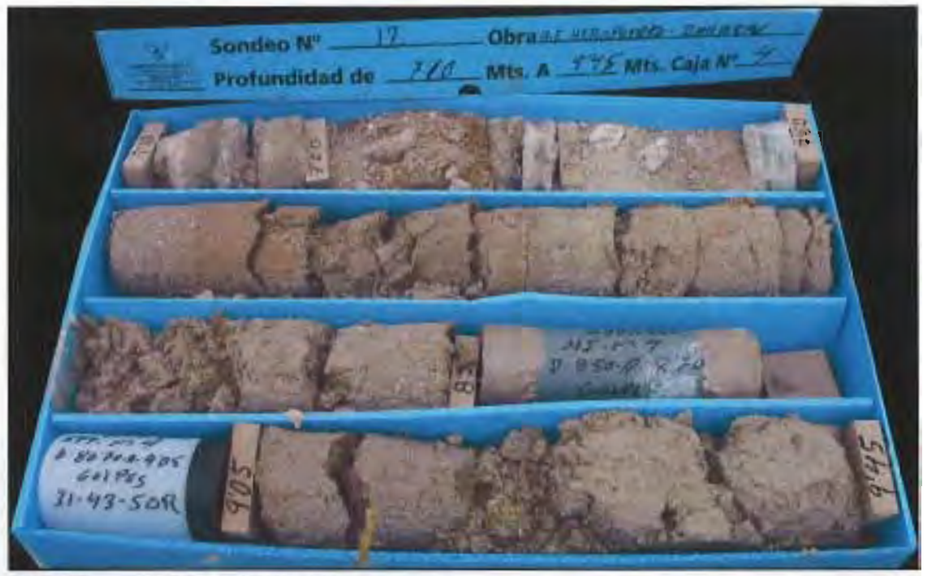


CAJA 2: DE 2,00 M. A 4,75 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,00 M.

CAJA 3: DE 4,75 M. A 7,10 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	S-12



CAJA 4: DE 7,10 M. A 9,45 M.

CAJA 6: DE 12,00 M. A 14,25 M.

CAJA 5: DE 9,45 M. A 12,00 M.

CAJA 7: DE 14,25 M. A 16,00 M.

SONDEO NÚMERO:	S-13	FECHA:	HOJA 1 DE 2
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	4,15
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	16/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kp/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
			0,0					50		0,00 - 0,60 m: RELLENO del camino																			
								70		0,50-2,00 m. RELLENO compactado del terraplén de vial en construcción																			
			-1,0								-1,0																		
				2,00																									
			-2,0	MI-1	12, 13, 15, 18	28		80		2,00-2,60 m. ARENA fina-media arcillosa beige, firme (Arena Tosquiza)	-2,0	17	52	31	28	12	6	SC	2,12		C-CU	0,20	27						
			2,60																										
				SPT-1	6, 5, 4	9		100		2,60-3,50 m. ARENA media con indicios de arcilla beige-oscuro suelta (Arena de Miga).																			
			-3,0					90			-3,0																		
				3,50				95		3,50-4,00 m. ARCILLA arenosa fina beige oscuro, muy firme (Tosco Arenoso).																			
▼ 4,15 m 16-08-04	B - W (seco)	101		4,00																									
			-4,0	MI-2	8, 11, 16, 16	27		100		4,00-6,00 m. ARENA fina-media muy arcillosa beige-oscuro muy densa (Arena Tosquiza).	-4,0	0	63	37	28	11	15	SC-CL	1,85		T-CU	0,10	36						Muestra de agua a 4,15 m.
				SPT-2	15, 19, 33	54		100																					
			-5,0					100			-5,0																		
				6,00																									
			-6,0	MI-3	11, 39, 37, 46	76		100		6,00-7,70 m. ARENA fina-gruesa con indicios de arcilla beige muy densa (Arena de M	-6,0	4	87	9	27	9	12	SP	1,99					0,324		0,261	0,007		
			6,60																										
				SPT-3	20, 31, 45	76		100																					
			-7,0					100			-7,0																		
								100		7,70-8,00 m. ARCILLA arenosa firme (Tosco Arenoso).																			
			-8,0					100		8,00-11,20 m. ARENA fina-gruesa arcillosa beige muy densa (Arena de Miga).	-8,0																		
				8,60																									
			-9,0	MI-4	34, 19, 50R	R		100			-9,0	0	80	20	NP		10	SC	2,04										
			9,35																										
				SPT-4	20, 31, 41	72		80																					
				9,80																									
			-10,0					100			-10,0																		

INAL. Muestra Inalterada S.P.T. Ensayo Penetración Estándar T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia D: Corona de Diamante B: Batería Sencilla T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-13	FECHA:	HOJA 2 DE 2
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	4,15
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	16/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T. (golpeo)	S.P.T. N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
			-10,0					100		(Continuación) 8,00-11,20 m. ARENA fina-gruesa arcillosa beige muy densa (Arena de Miga).
								100		
			-11,0	11,20						
				MI-5	32 / 50R	R		100		11,45-11,90 m: ARCILLA arenosa fina marrón dura (Tosco).
			11,45	SPT-5	26 / 30 / 47	77		100		
			-12,0	11,90				100		
	B - W (seco)	101	-13,0	13,40						
				MI-6	42 / 50R	R		100		
			13,65	SPT-6	33 / 50R	R		100		
			-14,0	13,90				100		
			-15,0					100		
				15,40						
				MI-7	25 / 50R	R		100		
			15,70	SPT-7	16 / 32 / 50R	R		100		
			-16,0	16,15						16,15 FIN SONDEO 7 CAJAS 16 m tubería p.v.c. Tapa
			-17,0							
			-18,0							
			-19,0							
			-20,0							

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kp/cm^2)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_4^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0																		
-11,0	0	32	68	34	12	12	CL	1,63	1,1									
-12,0																		
-13,0	0	24	76	31	11	15	CL	1,92	6,1									
-14,0																		
-15,0																		
-16,0																		
-17,0																		
-18,0																		
-19,0																		
-20,0																		

INAL: Muestra Inalterada S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia D: Corona de Diamante B: Batería Sencilla T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-13**

EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 2,60 M. A 5,45 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,60 M.

CAJA 3: DE 5,45 M. A 8,00 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-13**

CAJA 4: DE 8,00 M. A 10,30 M.

CAJA 6: DE 12,70 M. A 14,95 M.

CAJA 5: DE 10,30 M. A 12,70 M.

CAJA 7: DE 14,95 M. A 16,15 M.

SONDEO NUMERO:	S-14	FECHA: 10/08/2004	HOJA 1 DE 4
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	11,40 m
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/TP50	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B-W (SECO)	101 mm	0,0					75		0,00-3,80 m. ARENA fina-media arcillosa beige densa-muy densa. Se observan cantos de granito (Arena de Miga)
			-1,0					70		
				2,00				100		
			-2,0	MI-1	30 / 46 / 50R	R		100		
			2,35	SPT-1	20 / 25 / 27	52		100		
				2,80				100		
			-3,0					90		
								80		
								100		
				4,05				100		
			-4,0	MI-2	14 / 32 / 40	72		90		3,80-4,45 m. ARENA fina marrón-beige algo arcillosa beige muy densa (Arena de Miga).
			4,45	SPT-2	25 / 32 / 40	72		30		4,45-6,85 m. ARENA fina-media arcillosa beige densa-muy densa. Se observan cantos de granito (Arena de Miga)
				4,90				100		
			-5,0					85		
								100		
			-6,0	6,15						
			6,40	MI-3	41 / 50R	R		20		
				SPT-3	21 / 35 / 50R	R		20		
				6,85						6,85-13,10 m. ARENA fina-media con indicios de limo a algo limosa marrón-beige muy densa (Arena de Miga).
			-7,0					100		
								100		
								100		
			-8,0	8,20						
				MI-4	44 / 49 / 50R	R		100		
			8,75	SPT-4	14 / 20 / 37 / 50R	57		20		
			-9,0	9,20						
								100		
								100		
			-10,0							

N.F.	PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C (Kg/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
	-1,0																		
	-2,0																		P.M >6 Kp/cm²
	-3,0																		P.M.: >6 Kp/cm²
	-4,0	2	79	19	27	13	13	SC	1,98										
	-5,0																		P.M : >6 Kp/cm²
																			P.M.: >6 Kp/cm²
	-6,0																		P.M.: >6 Kp/cm²
	-7,0																		P.M : >6 Kp/cm²
	-8,0	1	90	9	N/P		13	SP	1,90		C-CU	0,10	41						
	-9,0																		P.M : >6 Kp/cm²
	-10,0																		

INAL: Muestra Inalterada S.P.T.. Ensayo Penetración Estándar T.P.. Testigo Parafinado

(*) W. Corona de Widia D: Corona de Diamante B: Batería Sencilla T. Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-14	FECHA: 10/08/2004	HOJA 2 DE 4
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	*11,40*
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/TP50	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
			-10,0	MI-5	51, 45, 46, 49	95		100		(Continuación) 8,85-13,10 m. ARENA fina-media con indicios de limo a algo limosa marrón-beige muy densa (Arena de Miga).
			10,65	SPT-5	20, 25, 44	69		30		
▼ 11,40			-11,0	11,10				100, 75, 75, 100		
			-12,0	MI-6	38, 48, 50R	R		100		
			12,50	SPT-6	28, 29, 42	71		30		
	B - W - (seco)	101 mm	-13,0	12,95				100, 100, 95		13,10-14,20 m. ARENA gruesa-fina arcillosa beige-oscuro muy densa (Arena de Miga)
			-14,0					95		14,20-15,30 m. ARENA fina limosa beige muy densa (Arena Tosquiza)
				14,45 MI-7	41, 47, 50R	R		100		
			14,85 -15,0	SPT-7	20, 29, 25	54		30		
				15,30				95		15,30-17,80 m. ARENA fina-media beige densa. (Arena de Miga).
			-16,0	16,45 MI-8	50R	R		100		
			16,55	SPT-8	14, 27, 48	75		30		
			-17,0	17,00				85, 80		
			-18,0	18,10 MI-9	28, 49, 50R	R		100		17,80-18,85 m. ARCILLA arenosa fina marrón, muy densa (Tosco)
			18,45	SPT-9	19, 37, 50R	R		86		
			-19,0	18,85				100, 95, 100		18,85-20,30 m. ARENA fina muy arcillosa beige-oscuro muy densa (Arena Tosquiza)
			-20,0					100		

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%) Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	C'/Cu (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0																		
-11,0																		P.M.: >6 Kp/cm²
-12,0	3	64	13		N/P	6	SP	2,10										
-13,0																		P.M.: >6 Kp/cm²
-14,0																		
	1	72	27	25	7	9	SM-SP	1,92		C-CU	0,30	35						
-15,0																		
																		P.M.: >6 Kp/cm²
-16,0																		
	1	69	30	31	11	19	SC	1,79										
-17,0																		P.M.: >6 Kp/cm²
-18,0	0	36	64	29	10	17	CL	1,90										
-19,0																		P.M.: 5,5 Kp/cm²
-20,0																		

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-14	FECHA: 10/08/2004	HOJA 3 DE 4
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	11,40
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/TP50	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B-W(SECO)	101 mm	-20,0					60		(Continuación) 18,85-20,30 m. ARENA fina muy arcillosa beige-oscuro muy densa (Arena Tosquiza)
				20,30 MI-10	49 50R	R		100		20,30-21,20 m. ARCILLA arenosa fina marrón dura (Tosco).
			20,50	SPT-10	21 32 48	80		30		
			-21,0	20,95				100		21,20-21,60 m. ARENA fina arcillosa beige, muy densa. (Arena Tosquiza).
								100		21,60-24,80 m. ARCILLA muy arenosa fina dura (Tosco). Localmente ARENA fina muy arcillosa beige muy densa (Tosco Arenoso)
			-22,0	22,00 MI-11	47 50R	R		40		
			22,20	SPT-11	39 50R	R		40		
				22,45				100		
			-23,0					95		
							23,35 TP-1	100		
							23,90	90		
			-24,0	24,15 MI-12	50R	R		100		
			24,30	SPT-12	21 50R	R		50		
				24,55				100		24,80-25,20 m. GRANITO meteorizado
			-26,0					90		25,20-25,60 m. ARENA fina arcillosa, beige muy densa (Arena Tosquiza). 25,60-28,60 m. ARCILLA muy arenosa fina beige-oscuro, muy densa (Tosco Arenoso)
			-26,0	26,60 MI-13	45 50R	R		100		
			26,85	SPT-13	42 39 50R	R		30		
			-27,0	27,20				100		
								100		
			-28,0	28,00 MI-14	50R	R	28,10	100		
				SPT-14	39 50R	R	28,30	50		
				28,35			TP-2	100		
							28,60			28,60-30,00 m. ARENA fina algo arcillosa con indicios de grava beige muy densa. Grava de cuarzo < 1 cm. (Arena de Miga).
			-29,0					100		
								70		
			-30,0							

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C/Cu (Kp/cm²)	Φ(º)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-20,0																		
	0	33	67	31	12	15 13	CL	2,0	5,55									
-21,0																		P.M.: >6 Kp/cm²
-22,0	0	60	40	24	7	21	ML	1,8	0,26									
-23,0	0	19	81	42	15	17	CL											P.M.: 3,5 Kp/cm² P.M.: 6 Kp/cm²
-24,0																		P.M.: >6 Kp/cm²
-26,0																		P.M.: >6 Kp/cm² P.M.: >6 Kp/cm²
-26,0	0	53	47	31	9	21 20	CL	1,7	0,4									
-27,0																		P.M.: >6 Kp/cm²
-28,0	0	39	61	37	12	13	CL								0,051	0,047		
-29,0																		P.M.: 4,5 Kp/cm²
-30,0																		P.M.: >6 Kp/cm²

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	**S-14**	**FECHA:** 10/08/2004	**HOJA 4 DE 4**
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	**NIVEL FREÁTICO**	11,40
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/TP50	**FECHA**	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-30,0	30,40 MI-15 30,50	50R 20 SPT-15 26 42	R 68		40 100 50		(Continuación) 28,60-30,00 m. ARENA fina algo arcillosa con indicios de grava beige muy densa. Grava de cuarzo y granito < 1 cm. (Arena de Miga).
			-31,0	30,95				100		
			-32,0	32,50 MI-16	50R 22 SPT-16 35 50	R 85		90 100 50		
			-33,0	33,05						33,05 FIN SONDEO 14 CAJAS 33 m tubería p.v.c. Tapa
			-34,0							
			-35,0							
			-36,0							
			-37,0							
			-38,0							
			-39,0							
			-40,0							

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-30,0																		
-31,0																		P.M : >6 Kp/cm²
-32,0																		
-33,0																		
-34,0																		
-35,0																		
-36,0																		
-37,0																		
-38,0																		
-39,0																		
-40,0																		

INAL. Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P : Testigo Parafinado

(*) W. Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-14**

EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 2,80 M. A 4,45 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,80 M.

CAJA 3: DE 4,45 M. A 7,20 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-14**

CAJA 4: DE 7,20 M. A 9,65 M.

CAJA 6: DE 12,10 M. A 14,45 M.

CAJA 5: DE 9,65 M. A 12,10 M.

CAJA 7: DE 14,45 M. A 17,45 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-14**

CAJA 8: DE 17,45 M.A 20,00 M.

CAJA 10: DE 22,85 M. A 25,20 M.

CAJA 9: DE 20,00 M. A 22,85 M.

CAJA 11: DE 25,20 M. A 27,60 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-14**

CAJA 12: DE 27,60 M. A 30,10 M.

CAJA 14: DE 32,50 M.A 33,05 M.

CAJA 13: DE 30,10 M. A 32,50 M.

SONDEO NÚMERO:	S-15	FECHA: 11/08/2004	HOJA 1 DE 4
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	13,75
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
	B - W - (seco)	101 mm	-1,0	2,00				95		0,00-9,05 m ARENA media-gruesa arcillosa beige muy firme (Arena de Miga)
								95		
								60		
			-2,0	MI-1	7, 13, 16, 24	29		100		
			2,60	SPT-1	8, 8, 7	15		100		
			-3,0	3,05				100		
			-4,0	MI-2	7, 7, 8, 10	16		95		
			4,60	SPT-2	3, 5, 9	14		85		
			-5,0	5,05				60		Entre 5,00 -7,00 m: Restos de granito meteorizado
			-6,0	MI-3	11, 18, 17, 17	34		100		
			6,60	SPT-3	3, 4, 4	8		60		
			-7,0	7,05				100		7,00-9,00 m. ARENA fina-gruesa algo limosa beige muy densa (Arena de Miga)
								100		
			-8,0	MI-4	12, 15, 32, 45	77		90		
			8,60	SPT-4	21, 27, 37	64		50		
			-9,0	9,05				60		9,00-10,90 m. ARENA fina-gruesa muy arcillosa beige muy densa (Tosco Arenoso)
			-10,0							

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C´/Cu (Kp/cm²)	Φ(º)	CONSOLIDACIÓN: e_0	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-1,0																		P.M.: > 6 kg/cm²
																		P.M.: > 6 kg/cm²
-2,0																		
-3,0																		P.M.: 4,5 kg/cm²
-4,0	0	73	27	30	11	12	SC	1,69		C-CU	0,40	31			0,178	0,01		
-5,0																		Presiómetro-1 a 5,00 m
-6,0	0	72	28	31	12	13	SC	1,98										
-7,0																		
-8,0	0	85	15	N/P		8	SP	1,70		T-CU	0,10	37						
-9,0																		
-10,0																		

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-15	FECHA: 11/08/2004	HOJA 2 DE 4
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN."CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	13,75
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	13/08/2004

N.F. 13,75 (11/08/2004)

B - W - (seco) | 101 mm

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA	S.P.T. (golpeo)	S.P.T. N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
			-10,0 (10,25)	MI-5	26 / 50R	R		100		(Continuación) 9,00-10,90 m. ARENA fina-gruesa algo limosa beige muy densa (Arena de Miga)
				SPT-5 (10,70)	20 / 37 / 49	86		50		
			-11,0					100		10,90-15,00 m. ARCILLA arenosa fina marrón dura (Tosco)
								100		
			-12,0 (10,25)	MI-6 (12,00)	49 / 50R	R		100		
				SPT-6 (12,85)	22 / 45 / 50R	R		50		
								100		
			-13,0					100		
			-14,0	MI-7 (14,00)	50R	R		100		
				SPT-7 (14,35)	34 / 50R	R		50		
								100		
			-15,0					90		15,00-18,70 m. LIMO algo arenoso fino beige, duro (Tosco).
			-16,0 (16,25)	MI-8 (16,00)	48 / 50R	R		100		
				SPT-8 (16,50)	17 / 40 / 50R	R		50		
								100		
			-17,0					95		
								80		
			-18,0 (18,25)	MI-9 (18,00)	38 / 50R	R		100		
				SPT-9 (18,85)	19 / 36 / 50R	R		90		
			-19,0					100		18,70-21,00 m. ARENA media algo arcillosa algo gravosa beige muy densa. Grava de granito meteorizado (Arena de Miga)
			-20,0					100		

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA % PASA 5 UNE	GRANULOMETRÍA % PASA 0,4 UNE	GRANULOMETRÍA % PASA 0,08 UNE	GRANULOMETRÍA (%) Grava	GRANULOMETRÍA (%) Arena	GRANULOMETRÍA (%) Finos	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE TIPO	RESISTENCIA AL CORTE C'/C_u (Kp/cm^2)	RESISTENCIA AL CORTE Φ(°)	CONSOLIDACIÓN e_0	CONSOLIDACIÓN Cc	ENSAYOS QUÍMICOS M.O. (%)	ENSAYOS QUÍMICOS $SO_4^=$ (%)	ENSAYOS QUÍMICOS $CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
-10,0	0	61	39	32	9	19	SC-CL	1,75	1,1									Presiómetro-2 a 10,00 m
-11,0																		
-12,0	0	32	68	35	11	19 / 17	CL	1,71		C-CU	0,20	25						P.M.: > 6 kg/cm²
																		P.M.: > 6 kg/cm²
-13,0																		P.M.: 1,5 kg/cm²
																		P.M.: 4,5 kg/cm²
-14,0																		P.M.: > 6 kg/cm²
																		P.M.: > 6 kg/cm²
-15,0																		P.M.: 4 kg/cm²
																		Presiómetro-3 a 15,00 m
-16,0	0	16	84	54	21	24	MH	1,64	8,8									Hinch. Libre= 2,50 %
																		P.M.: > 6 kg/cm²
-17,0																		P.M.: > 6 kg/cm²
-18,0	0	53	47	37	12	15 / 15	CL-SC	1,87		C-CU	0,30	36						
-19,0																		
-20,0																		

INAL: Muestra inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-15	FECHA: 11/08/2004	HOJA 3 DE 4
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"		
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	13,75
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	13/08/2004

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T. (golpeo)	S.P.T. N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kp/cm²)	Φ(º)	CONSOLIDACIÓN: B_q	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_2^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
	B - W - (seco)	101 mm	-20,0					100		(Continuación) 18,70-21,00 m. ARENA media algo arcillosa algo gravosa beige muy densa. Grava de granito meteorizado (Arena de Miga)	-20,0																		Presiómetro-4 a 20,00 m
				21,00				100																					
			-21,0	MI-10	48 / 50R	R		100		21,00-22,10 m. ARCILLA muy arenosa fina marrón dura (Tosco Arenoso).	-21,0	0	47	53	14	12	15	CL	1,95										
			21,25	SPT-10	31 / 48 / 50R	R		60																					
				21,65				90																					
			-22,0							22,10-22,40 m. ARENA fina-media beige (Arena de Miga).	-22,0																		
										Entre 22,40-22,50 m. GRANITO meteorizado																			
								100		22,50-23,70 m ARENA media-gruesa algo arcillosa con indicios de grava beige, muy densa (Arena de Miga)																			
			-23,0								-23,0																		
				23,70																									
			23,80	MI-11	50R	R		100																					
				SPT-11	40 / 50R	R		60		23,70-26,70 m ARCILLA muy arenosa fina-media beige, dura (Tosco Arenoso).		0	51	49	37	12	15 / 17	CL	1,98										
			-24,0	24,65				100			-24,0																		
								100																					
			-25,0								-25,0																		Presiómetro-5 a 25,00 m
				25,40																									
			25,60	MI-12	48 / 50R	R		100				0	48	52	32	11	16 / 14	CL	1,88	7,3									
				SPT-12	30 / 50R	R		50																					
				25,85																									
			-26,0					100			-26,0																		
								100		26,70-32,00 m ARENA fina-media muy arcillosa beige muy densa (Tosco Arenoso).																			
			-27,0								-27,0																		
								100																					
				27,80																									
				MI-13	47 / 50R	R		100																					
			-28,0	SPT-13	32 / 50R	R		50			-28,0																		
				28,35				100																					
								100																					
			-29,0								-29,0																		
								100																					
				29,85																									
			-30,0	MI-14	47 / 50R	R	30,05	100			-30,0	0	64	36	24	7	19	CL	1,76	0,6									

INAL: Muestra Inalterada — S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar — T.P.: Testigo Paralinado

(*) W: Corona de Widia — D: Corona de Diamante — B: Batería Sencilla — T: Batería Doble

SONDEO NÚMERO:	S-15	FECHA:	11/08/2004	HOJA 4 DE 4
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"			
EMPRESA DE SONDEOS:	*IN SITU*	NIVEL FREÁTICO	13,75	
SONDISTA / MÁQUINA:	Javier Manzano/ Long Year Delta Base S20	FECHA	13/08/2004	

ENSAYOS DE LABORATORIO

N.F.	PERFORACIÓN TIPO(*)	PERFORACIÓN Φ	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS DE CAMPO – TIPO DE MUESTRA: INAL	S.P.T (golpeo)	S.P.T N_{30}	T.P.	RECUPERACIÓN (%)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA (%): Grava	Arena	Finos	PLASTICIDAD Y HUMEDAD: LL	IP	W (%)	CLASIFICACIÓN USCS	DENSIDAD SECA (g/cm³)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	RESISTENCIA AL CORTE: TIPO	C'/C_u (Kp/cm²)	Φ(°)	CONSOLIDACIÓN: B_q	Cc	ENSAYOS QUÍMICOS: M.O. (%)	$SO_3^=$ (%)	$CO_3^=$ (%)	OTROS ENSAYOS
	S - W - (seco)	101 mm	-30,0	30,10 / SPT-14 / 30,35	35 / 50/R	R		40		26,70-32,00 m ARENA fina-media muy arcillosa beige muy densa (Tosco Arenoso).	-30,0																		Presiómetro-6 a 30,00 m
								100																					
			-31,0					80			-31,0																	
								95																					
			-32,0							32,00 FIN SONDEO 14 CAJAS 32 m. tubería p.v.c. Tapa	-32,0																		
			-33,0								-33,0																		
			-34,0								-34,0																		
			-35,0								-35,0																		
			-36,0								-36,0																		
			-37,0								-37,0																		
			-38,0								-38,0																		
			-39,0								-39,0																		
			-40,0								-40,0																		

INAL: Muestra Inalterada S.P.T.: Ensayo Penetración Estándar T.P.: Testigo Parafinado

(*) W: Corona de Widia D. Corona de Diamante B: Batería Sencilla T. Batería Doble

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-15**

EMPLAZAMIENTO

CAJA 2: DE 2,60 M. A 4,60 M.

CAJA 1: DE 0,00 M. A 2,60 M.

CAJA 3: DE 4,60 M. A 7,45 M.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "CERCANÍAS DE MADRID. ACCESO FERROVIARIO AL AEROPUERTO DE BARAJAS"	SONDEO:	**S-15**

CAJA 4: DE 7,45 M. A 10,70 M.

CAJA 6: DE 13,05 M.A 15,00 M.

CAJA 5: DE 10,70 M. A 13,05 M.

CAJA 7: DE 15,00 M. A 17,60 M.

CAJA 8: DE 17,60 M. A 20,10 M.

CAJA 10: DE 22,40 M. A 24,60 M.

CAJA 9: DE 20,10 M. A 22,40 M.

CAJA 11: DE 24,60 M. A 26,75 M.

CAJA 12: DE 26,75 A 28,65 M.

CAJA 14: DE 31,00 M. A 32,00 M.

CAJA 13: DE 28,65 M. A 31,00 M.