

ANEJO 04. ESTUDIO GEOTECNICO



Centro de Salud Quinta de Los Molinos. Calle Siro Muela nº31. Madrid

ANEJO 04. ESTUDIO GEOTECNICO

REF. Nº: M05- MCL-21

CENTRO DE SALUD “QUINTA DE LOS MOLINOS”

(MADRID)

INFORME GEOTÉCNICO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

REF. Nº: M05- MCL-21

Abril de 2005

CLIENTE: Servicio Madrileño de Salud
Servicio de Coordinación de Infraestructuras Sanitarias
– Consejería de Sanidad – COMUNIDAD DE MADRID

DIRECCIÓN: Plaza de Carlos Trias Bertrán nº 7 MADRID – 28020 -

El presente informe contiene la exposición de los resultados de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio efectuados, así como, cuando proceda, las recomendaciones técnicas relativas a los trabajos desarrollados. Siguiendo la normativa correspondiente, los ensayos han sido efectuados directamente sobre los materiales objeto de estudio y/o sobre las muestras tomadas "in situ", y/o sobre las muestras remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y aplicación de procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la zona, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Los resultados se consideran como propiedad del Cliente, y sin autorización previa, GEOPAYMA,SA se abstendrá de comunicarlos a un tercero. GEOPAYMA,SA no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial esta totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de GEOPAYMA,SA, debiendo reflejarse en ella íntegramente todos los resultados obtenidos en los ensayos.

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN	4
2. TRABAJOS REALIZADOS	5
3. GEOLOGÍA DE LA ZONA	9
3.1. SITUACIÓN GEOLÓGICA	9
4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	10
4.1. DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA- GEOTÉCNICA.	10
4.2. HIDROGEOLOGÍA.	19
5. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS.	22
5.1. VACIADO (considerando la realización de una planta sótano bajo rasante)	22
5.2. MUROS PERIMETRALES (considerando la realización de una planta sótano bajo rasante)	23
5.3. CIMENTACIÓN	28
5.4. SOLERA	32
5.5. AGRESIVIDAD	34
5.6. SISMICIDAD	34
6. RESUMEN Y CONCLUSIONES	34
6.1. VACIADO (considerando la realización de una planta sótano bajo rasante)	36
6.2. MUROS PERIMETRALES (considerando la realización de una planta sótano bajo rasante)	37
6.3. CIMENTACIÓN	37
6.4. SOLERA	38
6.5. AGRESIVIDAD	39
6.6. SISMICIDAD	39
ANEJOS	40

REF. Nº: M05- MCL-21

MEMORIA

REF. Nº: M05- MCL-21

1. INTRODUCCIÓN

El **SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD** ha solicitado a nuestra firma, **GEOPAYMA S.A.**, la realización del Estudio Geotécnico y topográfico del solar para el Centro de Salud "Quinta de Los Molinos" entre las calles Siromuela y Tampico en Madrid.

La parcela objeto de estudio forma parte del Área 4 del Servicio Madrileño de Salud. Adopta una forma en planta rectangular que encierra en su interior una superficie de 5000 m², en el que se construirá el centro de salud que, constará de planta baja y planta alta, así como de un sótano bajo rasante, en proyecto queda por definir si se ejecutará o no dicha planta sótano, por ello en el presente informe se darán las recomendaciones oportunas a la edificación para ambos casos. La superficie construida es de 3788 m².

La parcela objeto de estudio presenta una pendiente del 4% en sentido Norte – Sur, que provoca un desnivel de más de 2,0 m entre las aceras que la delimitan en la dirección indicada. En la zona donde se prevé la ubicación del centro, en la que se han concentrado los reconocimientos de campo se observa la presencia de un desnivel en la superficie del terreno entre 1 y 2 m.

En el momento de llevar a cabo el levantamiento topográfico de la parcela y los reconocimientos de campo, la parcela se encuentra vallada, por lo demás la superficie de la parcela se encuentra libre de obstáculos.

El encargo comprende tanto la redacción del Informe, como los trabajos de campo y los ensayos de laboratorio necesarios para la determinación de las características geológicas- geotécnicas del terreno en el emplazamiento del edificio, analizado.

El objeto de este Informe es describir tanto la composición del subsuelo en el

emplazamiento previsto de las obras como las características geotécnicas de los niveles litológicos diferenciados, dando las oportunas recomendaciones relativas a cimentación y medidas de contención de la edificación proyectada: tipología de cimentación, parámetros resistentes del suelo para el dimensionamiento de los muros perimetrales, método de excavación y taludes admisibles para la ejecución del vaciado, posición del nivel freático, y cualquier otro problema de índole geotécnica que pueda plantear el terreno a la construcción del edificio proyectado.

2. TRABAJOS REALIZADOS

Los trabajos de reconocimiento de campo se han realizado en el mes de abril de 2005, y han consistido en la realización de (3) tres sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de testigo de entre diez y doce metros de profundidad media y en la realización de (6) seis ensayos de penetración tipo DPSH hasta rechazo.

Sobre las muestras extraídas se han realizado los correspondientes ensayos de laboratorio con el fin de caracterizar más en detalle el terreno.

La situación de los puntos de estudio quedan reflejados en el plano taquimétrico y de situación de los puntos de reconocimiento (Anejo 1).

A continuación, se indican las profundidades alcanzadas en los puntos reconocidos referidos a la planimetría obtenida tras el levantamiento topográfico, así como las cotas del terreno en el momento en que se realizó la campaña de investigación de campo.

Reconocimientos	Cota Emboquille	Profundidad (m)
S-1	697,77	9,99
S-2	697,47	9,85
S-3	699,65	11,90

REF. N°: M05- MCL-21

Reconocimientos	Cota Emboquille	Profundidad (m)
P-1	697,50	5,00
P-2	698,20	5,20
P-3	698,20	6,00
P-4	697,70	5,00
P-5	699,40	6,20
P-6	699,60	7,00

- (S) Sondeo
- (P) Penetrómetro

Durante la ejecución de los sondeos se han realizado seis ensayos de penetración estándar S.P.T., y se han extraído seis muestras inalteradas por hinca a percusión de un tomamuestras de pared partida donde se han contado el número necesario de golpes para su introducción.

El ensayo de penetración estándar S.P.T. al igual que la toma de muestras inalteradas, permiten, contando el número de golpes necesarios para hacer penetrar la cuchara o el tomamuestras cuatro tramos de 15,0 cm, obtener una idea de la dureza o compacidad del terreno a la cota a la que se ejecuta el ensayo. El ensayo S.P.T. proporciona una muestra alterada.

Se resumen en una tabla los valores de golpeo obtenidos en los ensayos de penetración estándar "SPT", y toma de muestras inalteradas "MI", así como la profundidad a la que se ejecutó cada ensayo durante la realización de los sondeos:

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	N _{SPT}	N _{MI}
S-1	M.I-1	1,50 – 2,10		60
	S.P.T-1	3,00 – 3,45	51	
	M.I-2	6,00 – 6,30		R
	S.P.T-2	9,50 – 9,99	R	
S-2	S.P.T-1	1,50 – 1,95	32	
	M.I-1	3,00 – 3,45		R
	S.P.T-2	6,00 – 6,45	64	
	M.I-2	9,40 – 9,85		R
S-3	S.P.T-1	3,00 – 3,45	75	
	M.I-1	6,00 – 6,41		R
	S.P.T-2	9,00 – 9,45	72	
	M.I-2	11,85 – 11,90		R

El número total de muestras extraídas en los sondeos, el tipo de muestra, la profundidad a la que se ha tomado y los resultados de los ensayos realizados sobre éstas, quedan reflejados en los cortes litológicos de los sondeos (Anejo 2).

Los ensayos de penetración dinámica tipo DPSH consisten en la hincada de una puntaza normalizada de sección cónica de 20 cm², mediante el golpeo de una maza de 63.50 Kg que cae libremente desde una altura de 75 cm, procediendo a contar el número de golpes necesarios para introducir la puntaza en el terreno en intervalos de 20 cm.

Se obtiene de esta manera un registro continuo de la variación con la profundidad de la resistencia ofrecida por el terreno a la penetración de la puntaza, propiedad relacionada con su compacidad y con su capacidad resistente.

Los resultados de los ensayos de penetración dinámica, quedan reflejados en el anejo A.3. (Gráficos de los ensayos de penetración).

REF. Nº: M05- MCL-21

Además, y siguiendo la normativa vigente, sobre las muestras obtenidas en los sondeos se han llevado a cabo una serie de ensayos de laboratorio con el fin de obtener los parámetros característicos de las distintas formaciones atravesadas en los mismos. Los ensayos de laboratorio llevados a cabo sobre las muestras han sido los siguientes:

- 5 ensayos de granulometría.
- 5 determinaciones de los límites de Atterberg.
- 3 determinaciones de la humedad natural.
- 2 determinaciones de la densidad seca.
- 2 Ensayo de compresión simple.
- 1 determinación del contenido en sulfatos.
- 1 determinación de agresividad Baumann- Gully.
- 1 Análisis químico del agua. EHE

En el sondeo S-1 se ha instalado tubo piezométrico de PVC para controlar la posible presencia de nivel freático.

En los anejos de este Informe se adjuntan el plano taquimétrico y de situación de los puntos de reconocimiento (A.1), los cortes litológicos de los sondeos (A.2), los gráficos de los ensayos de penetración dinámica (A.3), los perfiles litológicos interpretados (A.4), los resultados de los ensayos de laboratorio (A.5), y las fotografías de las cajas de los testigos de los sondeos (A.6). Del mismo modo se incluye un CD-ROM con el plano topográfico realizado en la parcela de estudio.

REF. Nº: M05- MCL-21

3. GEOLOGÍA DE LA ZONA

3.1. SITUACIÓN GEOLÓGICA

La comunidad de Madrid está situada en el borde septentrional de la meseta Sur, sobre la vertiente meridional de la cordillera Central, extendiéndose hasta el río Tajo, que drena el sistema hidrográfico de la región.

Geológicamente, el sistema Central forma parte del zócalo hercínico, que configura la región central de España a manera de larga dorsal sobre la que se han desarrollado las depresiones terciarias. Estas cuencas han dado origen a las dos submesetas.

Los materiales de la zona ocupada por Madrid y sus alrededores pertenecen al relleno sedimentario continental de la cuenca central de la depresión terciaria del Tajo, depositados en condiciones subdesérticas durante el Mioceno.

Su distribución es típica de las citadas condiciones de deposición: materiales detríticos en el borde y evaporíticos en el interior, con una zona intermedia en la que se produce deposición mixta de materiales detríticos con interestratificados de minerales neoformados.

Así se distinguen facies de borde o detríticas (facies "Madrid", "Toledo", "Guadalajara" y "Alcarria"), facies intermedias (facies "Blanca") y facies centrales o evaporíticas (facies "Vallecas" y "Gris").

La ciudad de Madrid y su entorno está situada en una zona afectada por los tres tipos de sedimentos citados y así, al moverse en dirección aproximadamente perpendicular a la Sierra del Guadarrama, de NO a SE de la capital, se pasa de las facies detríticas (arena de miga y tosco) a las intermedias (peñuelas) para terminar con las evaporíticas (yesos).

REF. Nº: M05- MCL-21

La zona en que se encuentra la parcela objeto de este estudio, está situada en las zonas de borde de la cuenca terciaria de Madrid, sobre materiales pertenecientes a las facies detríticas, y más concretamente a la denominada "Facies Madrid", formadas por sedimentación de materiales arcósicos, con una granulometría progresivamente decreciente a medida que se alejan del área de procedencia (Sierra de Guadarrama).

Se trata una alternancia de arenas arcósicas con algo a bastante arcilla, y por zonas arcillosas denominadas en la zona como arena de miga, arena tosquiza y toscos.

4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Durante los trabajos de campo realizados, se ha distinguido la existencia de dos niveles claramente diferenciados: en superficie y recubriendo la totalidad de la parcela se aprecia un nivel de relleno antrópico y terreno removilizado, por debajo del mismo y hasta la profundidad detectada en los puntos de reconocimiento, aparece el substrato mioceno típico de esta zona de Madrid.

En lo que sigue, se describen las características litológicas y geotécnicas de las unidades estratigráficas diferenciadas en los sondeos.

4.1. DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA- GEOTÉCNICA.

Como ya se ha comentado en el apartado de Geología de la zona, el substrato de la parcela objeto de estudio está constituido por materiales pertenecientes a las facies detríticas de la cuenca terciaria de Madrid, con un nivel de alteración a techo de las mismas.

En general, las facies detríticas están constituidas por una amplia gama de suelos cuyo origen geológico es el mismo y que poseen unas características geotécnicas similares. Existe una clasificación formal de estos materiales

REF. N°: M05- MCL-21

usualmente utilizada en el área de Madrid, en función del contenido de finos (material que pasa por el tamiz nº 200), de manera que se denomina arenas de miga, si éste es inferior al 25%, arenas tosquizas, entre el 25% y 40%, tosco arenoso, entre 40% y 60%, y tosco, si es superior al 60. En el cuadro 1 se resume esta clasificación:

% PASA TAMIZ N° 200	DENOMINACIÓN
$T_{200} < 25$	Arenas de miga
$25 < T_{200} < 40$	Arenas tosquizas
$40 < T_{200} < 60$	Tosco arenoso
$T_{200} > 60$	Tosco

Cuadro 1

El substrato de la parcela está constituido por las denominadas arena de miga, arena tosquiza y tosco típica de esta zona de Madrid, es decir, que existe una alternancia entre niveles de arena con un porcentaje de finos de baja a nula plasticidad que se sitúa por debajo del 25%, entre el 25%-40% y en menor medida mayores del 70%.

Para la parcela bajo estudio, en los niveles superficiales del substrato esta formado por las arenas tosquizas y toscos, siendo frecuente la presencia de lentejones con contenidos bajos en arcilla de difícil correlación.

Para la caracterización lito-geotécnica de las unidades diferenciadas se han ensayado cuatro muestra inalteradas, una muestra alterada (SPT) y una muestra de agua, obtenidos durante la ejecución de los sondeos, sobre las que se han realizado ensayos de identificación (granulometría y límites de Atterberg), estado (densidad seca y humedad natural), resistencia (compresión simple) y químicos (contenido de sulfatos, grado de acidez Baumann- Gully, análisis químico de agua EHE).

REF. Nº: M05- MCL-21

En lo que sigue, y basándose en la interpretación de los datos obtenidos en los sondeos, ensayos de penetración y ensayos de laboratorio realizados, se describen las características de cada uno de los niveles diferenciados:

Nivel I. Relleno antrópico. Terreno Removilizado

En la totalidad de los trabajos de campo realizados, se ha detectado un primer nivel constituido por una mezcla de rellenos antrópicos, terrenos removilizados y suelo vegetal que están compuestos por arenas marrón a marrón oscuro con algo de arcilla y en algunos reconocimientos con bastante grava, e indicios de raíces. Estos materiales en cuanto a su compacidad se consideran incluidos en el rango de flojos.

El espesor de este nivel detectado en los sondeos oscila, entre un mínimo de 0,30 m, en el sondeo S-3, y un máximo de 1,40 m, en el sondeo S-1.

En los ensayos de penetración dinámica, este nivel se identifica por la baja energía de hincia que es necesario aplicar para ser atravesado, obteniéndose por término medio valores Nb (número de golpes por cada 20 cm de penetración) inferiores a 10 golpes, aunque en ocasiones se detectan tramos más resistentes.

Dada la naturaleza de este nivel y su composición se trata de un suelo con características geotécnicas de resistencia y deformación deficientes y altamente variables, por ello no se han realizado ensayos de identificación sobre muestras de este nivel.

Teniendo en cuenta la consistencia considerada, se le atribuye a este nivel un modulo de deformación (E_o) comprendido entre 43 y 80 Kg/cm².

En la tabla adjunta se reflejan los espesores de rellenos detectados en los sondeos realizados:

Sondeo	Rellenos			
	Profundidad (m)	Espesor (m)	Cota Techo	Cota Muro Aprox.
S-1	0.00 – 1.40	1.40	697,77	696,37
S-2	0.00 - 1.10	1.10	697,47	696,37
S-3	0.00 - 0.30	0.30	699,65	699,35
P-1	0.00 – 2.00	2.00	697,50	695,50
P-2	0.00 – 1.20	1.20	698,20	697,00
P-3	0.00 - 0.40	0.40	698,20	697,80
P-4	0.00 - 0.40	0.40	697,70	697,30
P-5	0.00 - 1.00	1.00	699,40	698,40
P-6	0.00 - 1.20	1.20	699,60	698,40

Nivel II. Substrato mioceno

Infrayacente al nivel de rellenos y hasta la máxima profundidad reconocida en los trabajos de campo, se encuentra el substrato terciario típico de esta zona de Madrid, constituido por una alternancia de arenas con algo a bastante arcilla y en menor medida arcillas con bastante arena (arenas de miga, arenas tosquizas y toscos). Con un nivel de alteración a techo del substrato.

El substrato alterado presenta una compacidad medianamente densa con un registro medio de golpeo de 20 golpes/ 30 cm. A continuación se recogen los puntos de reconocimiento en los que se localizó el substrato alterado y su espesor:

REF. N°: M05- MCL-21

Reconocimiento	Cota techo	Cota muro	Espesor (m)
P-1	695,50	694,70	0,80
P-2	697,00	695,20	1,80
P-5	698,40	698,20	0,20
P-6	698,40	697,80	0,60

En todos los ensayos realizados en el interior de los sondeos, toda vez superado el nivel superficial de alteración del substrato se ha alcanzado un número de golpes superior a 30, alcanzando el rechazo en alguno de los ensayos, es decir, no se ha podido introducir el tomamuestras en el terreno los sesenta centímetros preceptivos que marca la norma de ambos ensayos lo que clasifica a los materiales granulares como densos a muy densos y los cohesivos como muy firmes a duros (DM 7.02, NAVFAC, 1986) en función de su compacidad/ consistencia.

Teniendo en cuenta los valores de golpeo N_{SPT} obtenidos, se le atribuye a este nivel un modulo de deformación (E_o) comprendido entre 350 y 437 Kg/cm².

A continuación se describen las características litológicas y geotécnicas de estos materiales:

Arena de miga.

Se trata de arenas de grano medio a grueso con algo de arcilla, de color marrón claro a beige, con indicios de fragmentos tamaño grava que mantiene la petrofábrica granítica, que ocasionalmente son de composición puramente cuarcítica, con abundante mica (biotita), manchas de oxidación, y en profundidad en alguno de los sondeos disminuye el tamaño de grano a fino.

REF. Nº: M05- MCL-21

Esta formación se presenta en la zona de estudio a modo de lentejones de pequeño espesor y escasa continuidad lateral.

En el siguiente cuadro se reflejan los resultados de los ensayos de granulometría obtenidos:

Reconocimiento	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	Prof.	Cota
S-1	0.3	93.8	5.9	6,15	691,62
S-3	3	79.4	17.6	3,20	696,45

Los resultados obtenidos sobre estos materiales pueden definirse como arenas con contenidos en finos comprendidos entre el 6% y el 18%, y contenidos en gravas entre nulo hasta el 3%.

Sobre la fracción fina de estos materiales se han realizado ensayos de determinación de los límites de Atterberg, que indican que se trata de materiales que por lo general presentan plasticidad nula. Se han ensayado 2 muestras resultando en ambos casos No plástico, lo que clasifica el material según la clasificación U.S.C.S. como (SP- SM).

Arena tosquiza. Tosco arenoso.

Se trata de una arena de grano medio a fino con bastante arcilla a arcillosa de color marrón de baja a media plasticidad, con bastantes micas. Presenta indicios de alteración feldespática, con nódulos blancos, concentraciones negras de manganeso y alguna mancha rojiza de oxidación.

Esta formación se presenta de forma general en la zona de estudio en estratos con cierta continuidad lateral.

REF. N°: M05- MCL-21

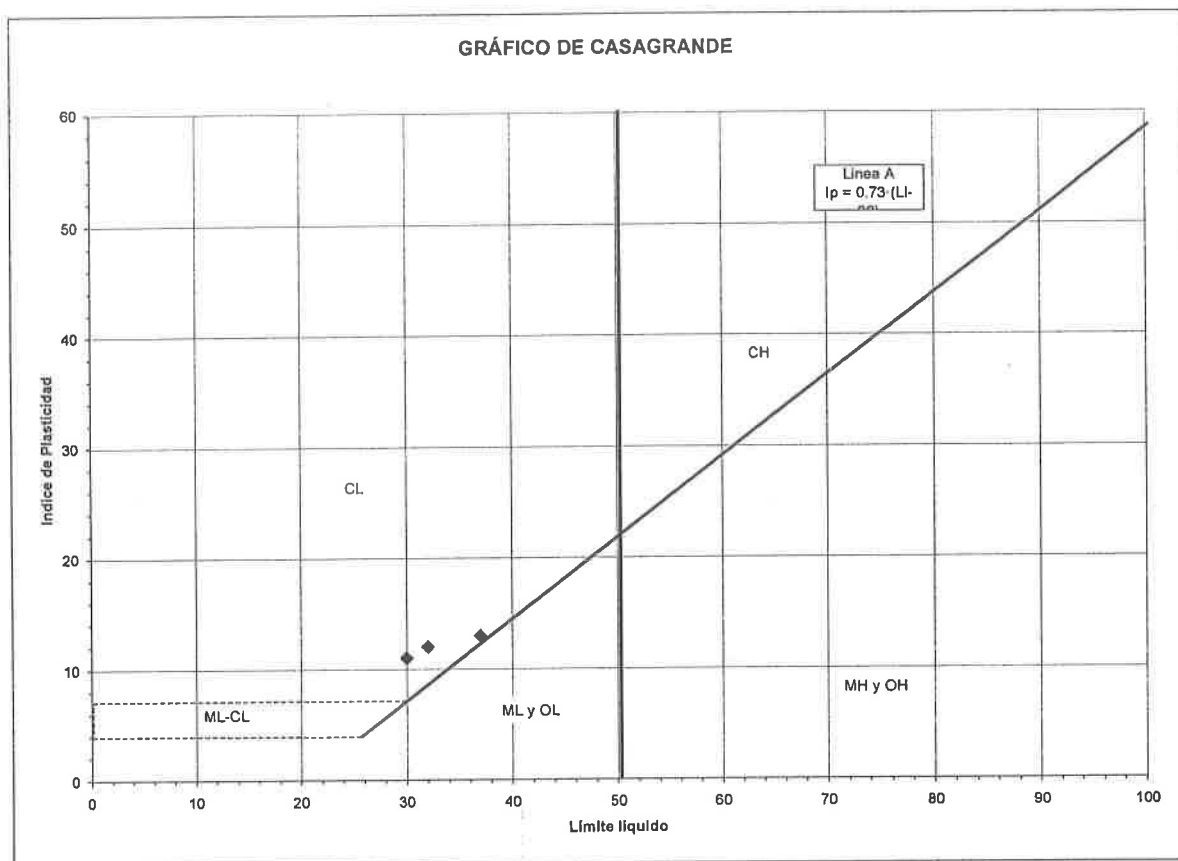
En el siguiente cuadro se reflejan los resultados de los ensayos de granulometría obtenidos:

Reconocimiento	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	Prof.	Cota
S-1	3.2	73.5	23.3	1,80	695,97
S-2		24	76	3,20	694,27
S-2	1	70	29	9,60	688,27

Los resultados obtenidos sobre estos materiales pueden definirse como arenas con contenidos en finos comprendidos entre 24% y 76% con un valor medio de 43%.

Sobre la fracción fina de estos materiales se han realizado ensayos de determinación de los límites de Atterberg, que indican que se trata de materiales que por lo general presentan plasticidad baja. Se han ensayado 3 muestras resultando todas de baja plasticidad, obteniéndose valores comprendidos entre 30 y 32, para el límite líquido; entre 19 y 23, para límite plástico; y valores entre 11 y 13, para el índice de plasticidad. En resumen, la fracción fina de estos materiales se clasifican como arcilla de baja plasticidad (CL), lo que clasifica el material según la clasificación U.S.C.S. como (SC), tal y como se puede visualizar en el gráfica de plasticidad de Casagrande adjunta.

REF. N°: M05- MCL-21



Sobre las dos muestras inalterada ensayadas, se han realizado ensayos de humedad natural obteniendo un resultado medio del 13%; mientras que la densidad seca presenta un valor medio de 1.94 gr/cm^3 y una densidad aparente de 2.19 gr/cm^3 . Con estos datos de estado, el grado de saturación medio de las arenas sería del 89% ($e = 0.4$), si se considera un peso específico de las partículas secas de 2.7 gr/cm^3 . El siguiente cuadro recoge los valores obtenidos para cada muestra ensayada.

Reconocimiento	Prof.	Cota	Humedad (%)	Densidad Seca (gr/cm^3)
S-1	1,80	695,97	12	1.96
S-2	3,20	694,27	14	1.91

REF. Nº: M05- MCL-21

Reconocimiento	Prof.	Cota	Índice de Poros	Grado de Saturación (%)	Densidad Aparente (gr/cm ³)
S-1	1,80	695,97	0.38	85	2.20
S-2	3,20	694,27	0.41	92	2.18

Desde el punto de vista resistente, se han realizado dos ensayos de resistencia a compresión simple, con resultados comprendidos entre 7.0 kg/cm² y 5.5 kg/cm².

Del ensayo de contenido en sulfatos realizado en el sondeos S-2 (MI.1, prof. 3,00- 3,45), se desprende que la presencia de estos iones no es representativa en estos materiales, ya que la concentración esta entorno a los 360 ml/ kg, y se obtuvo un resultado de 0,0 ml/ kg en el ensayo de acidez Baumann- Gully.

A continuación se indica una tabla resumen con los espesores de los niveles diferenciados del substrato mioceno.

Material	Sondeo	Profundidad (m)	Espesor (m)
Arena Miga	S-1	5,80 – 6,50	0,70
		7,20 – 7,60	0,40
	S-2	3,95 – 5,80	1,85
		8,35 – 9,00	0,65
	S-3	0,80 – Final de sondeo	Indet.
Arena Tosquiza	S-1	1,40 – 5,80	4,40
		6,50 – 7,20	0,70
		7,60 - Final de sondeo	Indet.

REF. Nº: M05- MCL-21

	S-2	1,10 - 3,95	2,85
		5,80 - 8,35	2,55
		9,00 - Final de sondeo	Indet.
	S-3	0,30 - 3,00	2,70
		4,00 - 4,90	0,90
		5,50 - 7,70	2,20
		9,00 - Final de sondeo	Indet.

4.2. HIDROGEOLOGÍA.

En el momento y bajo los condicionantes climáticos en que se realizaron los reconocimientos de campo, se detectó la presencia de agua en dos de los sondeos realizados. Los ensayos de campo se efectuaron en el transcurso del mes de abril de 2005.

Con el fin de medir el nivel freático se ha instalado tubería de P.V.C. convenientemente ranurada en el sondeo (S-1).

A continuación se indica la profundidad del nivel freático detectada en los sondeos realizados.

SONDEO	PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m)	COTA NIVEL FREÁTICO (m)
S-1	6,30	691,47
S-2	8,00	691,65

REF. Nº: M05-MCL-21

De acuerdo con estas medidas piezométricas de los sondeos, el rango de oscilación del nivel freático entre los sondeos es reducido dado el tamaño de la parcela. Esta agua freática debe corresponder con un acuífero superficial establecido en el nivel superior de arenas de miga, con recarga a través del agua de escorrentía superficial, y por tanto, de fácil agotamiento mediante bombeo en el caso de que fuese cortado por las excavaciones a realizar.

La profundidad de la lámina de agua del nivel freático estará sujeta a variaciones estacionales, localizándose la cota más profunda coincidiendo con épocas de estiaje, y la más superficial en épocas lluviosas.

Se ha recogido una muestra de agua para su posterior análisis en laboratorio, en el siguiente cuadro se recogen los resultados obtenidos del análisis químico del agua (EHE).

Ensayo	Resultados Obtenidos
Sulfatos (mg/l)	66
CO ₂ (mg/l)	2,2
Residuo Seco (mg/l)	214
pH	7,5
Amonio (mg/l)	0,60
Magnesio (mg/l)	7,80

A la vista de los resultados se puede considerar el agua como no agresiva ante los materiales que compondrán la estructura.

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS**CLASIFICACIÓN DE UN SUELO COHESIVO EN FUNCIÓN DE SU CONSISTENCIA**

<u>Consistencia del Suelo</u>	<u>Qu (Kp/cm²)</u>
Muy blanda.....	0,25
Blanda.....	0,25 – 0,50
Media.....	0,50 – 1,00
Firme.....	1,00 – 2,00
Muy firme.....	2,00 – 4,00
Dura.....	> 4,00

<u>Consistencia del Suelo</u>	<u>GOLPEO SPT / 30 cm</u>
Muy blanda.....	<2
Blanda.....	2-4
Media.....	4-8
Firme.....	8-15
Muy firme.....	15-30
Dura.....	>30

Criterio procedente de la DM 7.02 (NAVFAC, 1986)

CLASIFICACIÓN DE UN SUELO GRANULAR EN FUNCIÓN DE SU COMPACIDAD

<u>DENSIDAD</u>	<u>GOLPEO SPT / 30 cm</u>
MUY FLOJO	< 4
FLOJO	5 a 10
MEDIANAMENTE DENSO	11 a 30
DENSO	31 a 50
MUY DENSO	> 50

REF. Nº: M05- MCL-21

5. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS.

Según información del Cliente, se solicitan las recomendaciones para ejecutar la construcción prevista en proyecto sin planta sótano o con una planta de sótano bajo rasante del terreno.

En función de los datos aportados por los trabajos de campo, de la información facilitada por el cliente y los ensayos de laboratorio, se proponen las siguientes recomendaciones.

5.1. VACIADO (considerando la realización de una planta sótano bajo rasante)

La especial disposición litológica de la parcela, con un nivel de terreno removilizado en superficie, y el hecho de que la edificación proyectada conste de un nivel de sótano hace que el vaciado de la parcela cobre una importante relevancia.

Según la información facilitada por el cliente, se considera la construcción en proyecto de un nivel de planta sótano bajo rasante en toda la ocupación prevista en la parcela, se estima precisen de un vaciado de aproximadamente 3,0 m de profundidad, respecto a la cota actual de la parcela, así el fondo de vaciado tomando como referencia el punto medio de la parcela, próximo al emplazamiento del sondeo S-1 (cota 697.77) correspondería aproximadamente a la cota 695.

Durante la excavación para alcanzar las cotas de solera de la planta sótano, se ejecutará en su zona más superficial, en rellenos de compacidad floja, con un espesor máximo de 2,0 m en el penetrómetro P-1 (centro de la parcela).

El resto del vaciado se excavará en materiales pertenecientes al substrato mioceno, de compacidad medianamente densa para el substrato alterado y

REF. Nº: M05- MCL-21

densa a muy densa en el substrato sano, quedando el fondo de vaciado sobre estos niveles.

La excavación podrá realizarse con medios mecánicos convencionales.

Aunque durante los trabajos de campo se detectó la presencia de un nivel freático entorno a la cota de 691,5 y ligados a los estratos de carácter más granular, con la ejecución del sótano, pueden existir puntualmente filtraciones de aguas en la zona asociados a la existencia de agua en niveles granulares.

Con todo ello, para la ejecución del vaciado se recomienda excavar el nivel superficial (rellenos/ terreno re movilizado) con taludes 3H:2V; y el substrato mioceno con taludes 1H:3V. Estas pendientes de los taludes son válidas para taludes provisionales, por lo que el hormigonado de los muros deberá realizarse en el plazo de tiempo más breve posible con el fin de mantener la estabilidad de los taludes recomendados.

Si existen puntos del vaciado en los que este se aproxime a los límites de la parcela, y en el caso de no disponer de espacio suficiente para realizar la excavación con los taludes recomendados, se deberán disponer estos hacia el interior del vaciado, arrancando desde el límite de la propiedad en coronación y acometer la excavación y hormigonado del muro perimetral por bataches.

5.2. MUROS PERIMETRALES (considerando la realización de una planta sótano bajo rasante)

Los muros perimetrales podrán ser de hormigón armado, encofrados y hormigonados "in situ" una vez concluido el vaciado.

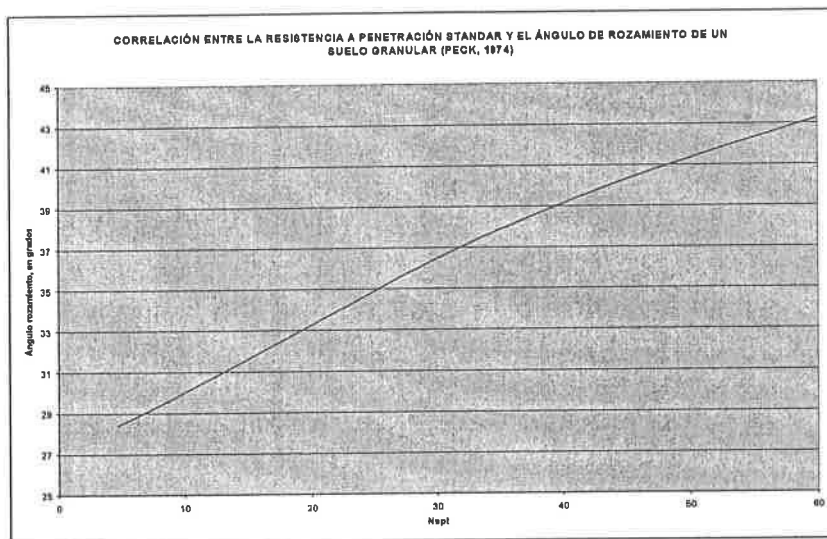
A continuación se recogen los datos para el cálculo de los empujes del terreno sobre los muros perimetrales.

REF. N°: M05- MCL-21

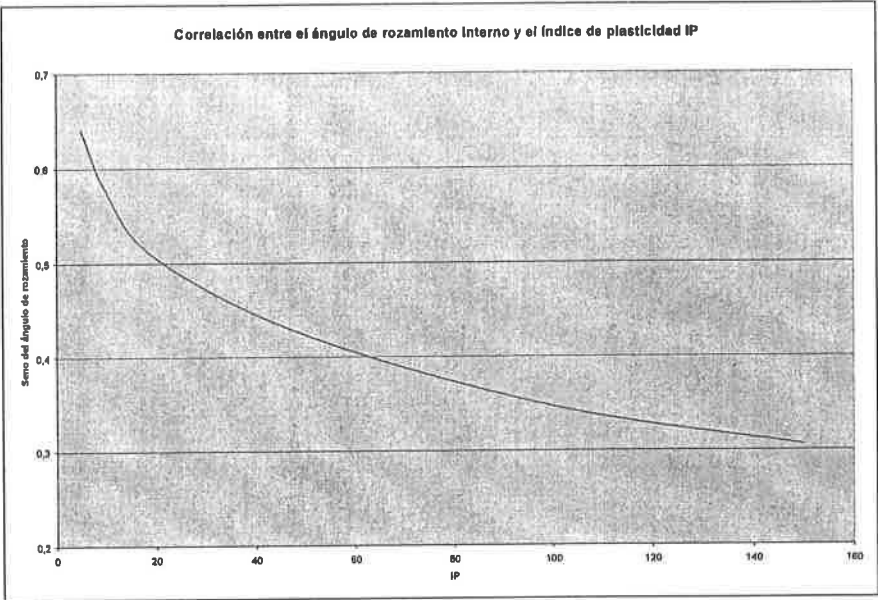
Parámetros esfuerzos horizontales

Los valores resistentes del terreno para el dimensionamiento de los muros perimetrales, se pueden obtener a partir de las correlaciones existentes entre estos parámetros y los resultados obtenidos en los ensayos S.P.T.

Para estimar el valor del ángulo de rozamiento de los niveles granulares se ha partido de los golpes del SPT utilizándose la correlación de Peck (1974), que relaciona estos dos parámetros mediante la siguiente curva:



La estimación del ángulo de rozamiento de los terrenos cohesivos se ha realizado a partir de una correlación que liga el índice de plasticidad con el seno del ángulo de rozamiento interno del material, basada en las investigaciones de Terzaghi y Peck (1948).



Para estimar la cohesión de los materiales se han utilizado los criterios marcados por la ROM 0.5-94 *Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias*, que se resumen a continuación:

SUELOS COHESIVOS

Tipo de Suelo	Consistencia	Índice de Poros	Resistencia al corte sin drenaje (kN/m2)	Módulo de deformación a largo plazo (MN/m2)	Resistencia al corte con drenaje	
					c(kN/m2)	Áng.Rozam.(°)
Limos de granulometría uniforme, con algo de arena y arcilla	Dura o firme	0,4	100	40	50	35
	Media	0,6	60	15	20	30
	Blanda	0,8	20	7	10	25
	Muy blanda (fangos)	1	10	2	0	20
Arcillas y limos. Pueden contener gravas y/o arenas en proporciones menores que el 70%	Dura o firme	0,35	300	50	50	30
	Media	0,5	100	20	20	25
	Blanda	0,7	50	5	10	20
	Muy blanda (fangos)	1	20	1	0	15

SUELOS GRANULARES

Tipo de Suelo	Compacidad	Índice de Poros	Cohesión (kn/m ²)	Rozamiento (°)	Módulo de deformación a largo plazo (MN/m ²)
Gravas y arenas limpias	Densa	0,25	0	50	100
	Media	0,35	0	45	50
	Floja	0,45	0	40	20
	Muy floja	0,6	0	35	10
Gravas y arenas con algo de limos y/o arcillas (5%-10%)	Densa	0,2	10	45	50
	Media	0,3	10	40	20
	Floja	0,4	10	35	10
	Muy floja	0,6	10	30	5
Gravas y arenas con gran contenido en suelos finos (10%-20%)	Densa	0,15	20	40	20
	Media	0,25	20	35	20
	Floja	0,35	20	30	10
	Muy floja	0,5	20	25	5

La aplicación de estas correlaciones empíricas y de los resultados de laboratorio lleva a los siguientes resultados:

Rellenos/ Terreno removilizado.- Se ha considerado un golpeo medio N_{SPT} de 10 golpes cada 30 centímetros. En función de este valor, Peck propone un valor del ángulo de rozamiento interno de 28°. La cohesión considerada es nula y la densidad aparente del orden de 1.8 t/m³.

Arena de miga.- Se ha considerado un golpeo N_{SPT} medio de 30 golpes/ 30 cm, lo que según Peck, daría un ángulo de rozamiento interno de 36°. La cohesión recomendada por la ROM para arenas y gravas con contenido en finos variable y consistencia densa esta entre 0.1 kp/cm² y un ángulo de rozamiento de 40°, análogo a lo establecido por la correlación de Peck.

Arena tosquiza. Tosco arenoso.- Se ha considerado un golpeo I_P medio de 12 que según Terzaghi y Peck, daría un ángulo de rozamiento interno de 32°. La cohesión recomendada por la ROM para arenas y gravas con contenido en finos variable y consistencia densa esta entre 0.5 kp/cm² y un ángulo de rozamiento de 30°.

REF. Nº: M05- MCL-21

Dada la litología de la parcela de estudio, basada en una alternancia de capas con contenidos variables de finos, resulta difícil establecer una diferenciación entre los parámetros de las diferentes unidades litológicas aparecidas en los sondeos, a continuación se recogen los parámetros para el cálculo de los empujes del terreno sobre los muros, que son:

	RELLENOS	ARENA MIGA	ARENA TOSQUIZA/ TOSCO
Densidad aparente (T/m^3)	1,80	2,00	2,00
Angulo de rozamiento	28°	35°	30°
Cohesión (kp/cm^2)	0,0	0,1	0,2

Estos valores obtenidos están comprendidos dentro del rango de variación establecido para estos materiales en la bibliografía existente ("Síntesis geotécnica de los suelos de Madrid y su alfoz", Dirección General de Infraestructura del Transporte Terrestre, 1.985), así como de los *"parámetros geotécnicos para los proyectos de la ampliación del metro de Madrid"*.

A partir de los parámetros anteriores, y considerando los taludes estimados anteriormente, se ha procedido a su modelización basándonos en los cálculos a partir de los ábacos de Hoek y Bray, (1977). Para los taludes considerados, se establece un factor de seguridad de 1,2 para establecer su estabilidad, correspondiente a un talud provisional sin estructuras colindantes o suficientemente distanciadas para no verse afectadas o para incorporar tensiones al terreno; asumiendo tensiones normales que se concentran en un único punto.

Los parámetros para el cálculo de empujes se aplicarán en toda la altura de los muros perimetrales, y no será necesario tener en cuenta el empuje hidrostático por haberse detectado la presencia de agua por debajo de la cota de solera.

REF. N°: M05- MCL-21

5.3. CIMENTACIÓN

En lo referente a la cimentación se ha de considerar tanto la ejecución del edificio con planta sótano como sin ella.

Ejecución de una planta sótano

Partiendo de la consideración de que el fondo de vaciado quede según lo referido en el apartado 5.1, a la cota 695, y atendiendo a los reconocimientos realizados, el vaciado alcanzará el substrato mioceno sano en la práctica totalidad de la parcela, solo en el ensayo de penetración P-1 quedará a 30 cm del mismo.

Dada la elevada compacidad del substrato mioceno sano, puesta de manifiesto por los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica, ensayos SPT y de toma de muestra inalterada realizados en los sondeos, la cimentación del edificio podrá ser directa mediante zapatas aisladas en los apoyos interiores y corridas en los muros perimetrales, empotradas un mínimo de 0,30m en el substrato mioceno.

La tensión media admisible en estos depósitos granulares se fija habitualmente a partir del asiento admisible de la estructura debido a la consolidación del terreno bajo la zapata.

Existen diversos métodos experimentales, siendo uno de los utilizados más habitualmente el propuesto por Meyerhof, que liga la tensión media admisible y el asiento que se produce con el valor medio del N_{spt} en un espesor igual a la anchura de la zapata contado a partir del plano de cimentación, y que viene dado por la expresión:

REF. Nº: M05- MCL-21

$$\sigma_{adm} = \frac{N \times s}{13} \text{ para } B \leq 1,20 \text{ m}$$

$$\sigma_{adm} = \frac{N \times s}{19} \left(\frac{B + 0,3}{B} \right)^2 \text{ para } B > 1,20 \text{ m}$$

$$\sigma_{adm} = \frac{N \times s}{19} \text{ para Losas}$$

Donde:

σ_{adm} = tensión media admisible (Kp/cm²)

s = asiento admisible en (cm).

N = valor medio del número de golpes del ensayo S.P.T. en un espesor de terreno igual a la anchura de la zapata o de la losa contado a partir del plano de cimentación.

B = Anchura de la cimentación en (m).

El asiento máximo admisible se puede establecer en función de la luz mínima entre pilares de la estructura y del criterio de peligrosidad de distorsión angular para estructuras reticuladas de hormigón propuesto por el propio Meyerhof:

$$\frac{\delta}{L} < \frac{1}{500}$$

Donde:

δ = Asiento máximo diferencial entre dos apoyos contiguos.

L = Distancia entre apoyos.

En el presente caso, se supondrá un asiento máximo diferencial del orden de 1,0 cm, por lo que si este se transformase totalmente en absoluto entre dos

REF. Nº: M05- MCL-21

apoyos contiguos, los resultados obtenidos serían válidos para luces entre apoyos mayores de 5,0 m.

Respecto al N_{spt} (a efectos de cálculo, el valor de N_{spt} es equivalente al valor N_b obtenido en los penetrómetros) se juzga razonable adoptar un valor medio de 30 golpes, con el fin de obtener un cierto margen de seguridad.

Para este golpeo y el asiento máximo admisible establecido, se ha tanteado la tensión admisible para diversos anchos de zapata, obteniéndose los resultados siguientes:

B	σ_{adm}
1,0 m	5,9 Kp/cm ²
1,5 m	5,8 Kp/cm ²
2,0 m	5,3 Kp/cm ²
2,5 m	5,0 Kp/cm ²

Entre los métodos de equilibrio limite para el cálculo de la tensión admisible se encuentra este propuesto por Meyerhof, considerando que la distribución de tensiones se reparte sobre la totalidad del ancho de la zapata (centro y bordes), el aumento en el ancho de la misma incrementa el bulbo o rango de influencia de las tensiones que se transmiten al terreno, moderando así la tensión admisible frente a dicho aumento.

Un parámetro muy importante para el dimensionamiento de las cimentaciones superficiales son los asientos producidos bajo las mismas con las hipótesis de cargas utilizadas.

A la vista de los resultados obtenidos en el cálculo de la tensión máxima admisible, se calculan los asientos previsibles para una cimentación superficial, mediante zapatas aisladas, aplicando distintas intensidades de carga y a partir

REF. N°: M05- MCL-21

del método de Schmertmann, en el cual el área de influencia de la cimentación para zapatas cuadradas de ancho B, se limita a una profundidad de dos veces su ancho (2B). De acuerdo con este método el asiento se calcula mediante la siguiente expresión:

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{\text{net}} \cdot \sum_0^{2b} \frac{I_z}{E} \Delta z$$

Siendo C_1 un valor que depende de la profundidad de empotramiento de la zapata o losa y cuyo valor es:

$$C_1 = 1 - 0,5 \frac{q'_0}{q}$$

Donde q'_0 es la presión efectiva inicial del terreno a cota de cimentación.

q es la carga neta de la cimentación.

C_2 es un coeficiente que tiene en cuenta las deformaciones lentas:

$$C_2 = 1 + 0,2 \cdot \log \frac{t(\text{años})}{0,1}$$

En la tabla siguiente, se exponen los valores de asiento obtenidos para los reconocimientos realizados y las cargas consideradas.

De lo que se desprende que para una intensidad de carga de 2,50 Kg/cm² se cumplen los criterios establecidos para el asiento máximo y el asiento diferencial.

Ejecución sin planta sótano

Como ya se ha comentado, dadas las cargas a transmitir y las características del terreno, el substrato apto para cimentar debe tener una compacidad densa a la cota de cimentación.

REF. Nº: M05- MCL-21

Atendiendo la profundidad a la que se detecta el substrato mioceno sano bajo los niveles menos competentes presentes en la parcela y considerando que no se ejecutará excavación alguna, considerando la cota de solera en proyecto como 697.77, esta no alcanzará al substrato apto para la cimentación de las zapatas, por ello y dado que el espesor de rellenos del nivel más superficial y el substrato alterado tienen un espesor reducido, inferior a 4,00 m, se tendrá que recurrir a ejecutar pozos de cimentación rellenos de hormigón de baja dosificación hasta la cota de base de la zapata, con la condición de empotramiento en el substrato denso antes señalada.

Por lo demás, se mantienen el resto de consideraciones referidas a la carga y asiento, para el caso de ejecución de una planta sótano.

5.4. SOLERA

Ejecución de una planta sótano

En toda la parcela se encuentra el substrato mioceno en el fondo del vaciado, por lo que no se estima necesario la sustitución de material para apoyo de la solera por motivos geotécnicos.

Para la correcta realización de la solera se recomienda un escarificado del fondo de excavación y posterior compactado con los medios más enérgicos que se dispongan en obra.

Al no prever detectar el nivel freático durante los trabajos realizados, no será necesario contar con la presión hidrostática ascendente para el dimensionamiento de la solera.

REF. N°: M05- MCL-21

Ejecución sin planta sótano

Como ya se ha comentado la cota de solera quedará sobre el nivel de terreno removilizado, por ello, con el fin de evitar posibles daños en la solera, se recomienda que la misma se apoye sobre un relleno estructural, éste se podrá componer con un material clasificado como adecuado, de acuerdo con los criterios establecidos por el PG-3 ORDEN FOM/1382/2002, de 16 de Mayo. BOE 11-6-02 son las siguientes:

- Contenido de finos inferior al 35%.
- Límite líquido menor de 40%.
- Densidad máxima del ensayo Proctor Normal no inferior a 1,75 T/m³.
- Índice C.B.R. superior a 5.
- Contenido de materia orgánica inferior al 1%.

Este material adecuado deberá ser colocado en tongadas de 30 cm de espesor (hasta alcanzar la cota de proyecto con un mínimo de 60 cm de saneo), y compactado hasta alcanzar una densidad "in situ" igual o superior al 95% de la máxima del ensayo Proctor Modificado.

Previamente a su colocación, la explanada resultante de la sustitución de terreno deberá ser escarificada y compactada con los medios más enérgicos que se disponga en la obra, con el fin de mejorar su capacidad portante.

REF. Nº: M05- MCL-21

5.5. AGRESIVIDAD

La cantidad de sulfatos detectado en las muestras ensayadas resulta reducida, por lo que no será necesario emplear cementos sulforresistentes en la elaboración del hormigón de las cimentaciones.

Del mismo modo el ensayo de agresividad (EHE) realizado sobre la muestra de agua resulto no agresivo.

5.6. SISMICIDAD

En cuanto a la sismicidad, no se tiene constancia de actividad sísmica de importancia en la zona. Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la ciudad de Madrid y sus alrededores se encuentra situada dentro de la zona en la que la aceleración sísmica básica es inferior a 0,04g, no siendo obligatoria la consideración de las acciones sísmicas en el cálculo del cimiento y de la estructura independientemente del periodo de vida del edificio.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El **SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD** ha solicitado a nuestra firma, **GEOPAYMA S.A.**, la realización del Estudio Geotécnico y topográfico del solar para el Centro de Salud "Quinta de Los Molinos" entre las calles Siromuela y Tampico en Madrid.

Según la información facilitada por el Cliente, se pretende la construcción de un centro de salud, que constará de planta baja y planta alta y una planta sótano bajo rasante, en proyecto queda por definir si se ejecutará o no dicha planta sótano.

La parcela objeto de estudio forma parte del Área 4 del Servicio Madrileño de

REF. N°: M05- MCL-21

Salud. Adopta una forma en planta rectangular que encierra en su interior una superficie de 5000 m², en el que se construirá el centro que, con una superficie construida de 3788 m².

La parcela objeto de estudio presenta una pendiente del 4% en sentido Norte – Sur, que provoca un desnivel de más de 2,0 m entre las aceras que la delimitan en la dirección indicada. En la zona donde se prevé la ubicación del centro, zona en la que se han concentrado los reconocimientos de campo se observa la presencia de un desnivel en la superficie del terreno entre 1 y 2 m.

En el momento de llevar a cabo el levantamiento topográfico de la parcela y los reconocimientos de campo, la parcela se encuentra vallada, por lo demás la superficie de la parcela se encuentra libre de obstáculos.

Los trabajos de reconocimiento, tanto de campo como de laboratorio, han sido llevados a cabo durante el mes de abril de 2005.

Los trabajos de campo han consistido en la realización de tres sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de testigo y en la realización de seis ensayos de penetración tipo DPSH hasta rechazo.

Durante los trabajos de campo realizados, se ha distinguido la existencia de dos niveles claramente diferenciados: en superficie y recubriendo la totalidad de la parcela se aprecia un nivel de relleno antrópico y terreno removilizado, por debajo del mismo y hasta la profundidad detectada en los puntos de reconocimiento, aparece el substrato mioceno típico de esta zona de Madrid.

En el momento y bajo los condicionantes climáticos en que se realizaron los reconocimientos de campo, se detectó la presencia de agua en dos de los sondeos realizados.

REF. N°: M05- MCL-21

Para la caracterización lito-geotécnica de las unidades diferenciadas se han ensayado cuatro muestra inalteradas, una muestras alteradas (SPT) y una muestra de agua, obtenidos durante la ejecución de los sondeos, sobre las que se han realizado ensayos de identificación (granulometría y límites de Atterberg), estado (densidad seca y humedad natural), resistencia (compresión simple) y químicos (contenido de sulfatos, grado de acidez Baumann- Gully, análisis químico de agua EHE).

En función de los datos aportados por los trabajos de campo, de la información facilitada por el cliente y los ensayos de laboratorio, se proponen las siguientes recomendaciones.

6.1. VACIADO (considerando la realización de una planta sótano bajo rasante)

Según la información facilitada por el cliente, se considera la construcción en proyecto de un nivel de planta sótano bajo rasante en toda la ocupación prevista en la parcela, se estima precisen de un vaciado de aproximadamente 3,0 m de profundidad, respecto a la cota actual de la parcela, así el fondo de vaciado tomando como referencia el punto medio de la parcela, próximo al emplazamiento del sondeo S-1 (cota 697.77) correspondería aproximadamente a la cota 695.

La excavación podrá realizarse con medios mecánicos convencionales.

Para la ejecución del vaciado se recomienda excavar el nivel superficial (rellenos) con taludes 3H:2V; y el substrato mioceno con taludes 1H:3V. Estas pendientes de los taludes son válidas para taludes provisionales, por lo que el hormigonado de los muros deberá realizarse en el plazo de tiempo más breve posible con el fin de mantener la estabilidad de los taludes recomendados.

REF. Nº: M05- MCL-21

6.2. MUROS PERIMETRALES (considerando la realización de una planta sótano bajo rasante)

Los muros perimetrales podrán ser de hormigón armado, encofrados y hormigonados "in situ" una vez concluido el vaciado.

Los parámetros geotécnicos atribuibles a los materiales implicados en la estabilidad de taludes los siguientes:

	RELLENOS	ARENA MIGA	ARENA TOSQUIZA/ TOSCO
Densidad aparente (T/m^3)	1,80	2,00	2,00
Angulo de rozamiento	28°	35°	30°
Cohesión (kp/cm^2)	0,00	0.1	0,2

6.3. CIMENTACIÓN**Ejecución de una planta sótano**

Las recomendaciones de cimentación son las siguientes:

- Cimentación directa mediante zapatas aisladas o corridas.
- Profundidad de cimentación: será la necesaria para dotar a las zapatas de un empotramiento mínimo de 0.30 m en el substrato mioceno denso.
- Carga admisible de cimentación: $q_{adm} = 2.50 \text{ kp/cm}^2$.

Ejecución sin planta sótano

- Se tendrá que recurrir a ejecutar pozos de cimentación rellenos de hormigón de baja dosificación hasta la cota de base de la zapata, con la condición de empotramiento en el substrato denso. Manteniendo las

REF. Nº: M05- MCL-21

consideraciones de carga y asientos referidas para la ejecución de una planta sótano.

6.4. SOLERA

Ejecución de una planta sótano

En toda la practica totalidad de la parcela se encuentra el substrato mioceno denso en el fondo del vaciado, por lo que no se estima necesario la sustitución de material para apoyo de la solera por motivos geotécnicos.

Para la correcta realización de la solera se recomienda un escarificado del fondo de excavación y posterior compactado.

Ejecución sin planta sótano

La cota de solera quedará sobre el nivel de relleno, por ello, con el fin de evitar posibles daños en la solera, se recomienda que la misma se apoye sobre un relleno estructural, éste se podrá componer con un material clasificado como adecuado, de acuerdo con los criterios establecidos por el PG-3 ORDEN FOM/1382/2002, de 16 de Mayo. BOE 11-6-02.

Para la correcta realización de la solera se recomienda igualmente un escarificado del fondo de excavación y posterior compactado.

REF. N°: M05- MCL-21

6.5. AGRESIVIDAD


La cantidad de sulfatos detectado en las muestras ensayadas resulta reducida, por lo que no será necesario emplear cementos sulforresistentes en la elaboración del hormigón de las cimentaciones.

Del mismo modo el ensayo de agresividad (EHE) realizado sobre la muestra de agua resulto no agresivo.

6.6. SISMICIDAD

En cuanto a la sismicidad, no se tiene constancia de actividad sísmica de importancia en la zona. Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la zona de estudio se encuentra situada dentro de la zona en la que la aceleración sísmica básica es inferior a 0,04g, no siendo obligatoria la consideración de las acciones sísmicas en el cálculo del cimiento y de la estructura independientemente del período de vida del edificio.

En Madrid, a 4 de mayo de 2005


Noël N. de Fuentes Alibrandi
Licenciado en CC. Geológicas
Colaborador


Andrés Pujol
Delegado de Geopayma, S.A. en
Madrid


GEOPAYMA, S.A.

DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.
SITUACIÓN: MADRID
CÓDIGO: M05-MCL-21

COORDENADAS X: Y: Z: 897,77
SONDEO Nº: 1
LONGITUD: 9,99 m
HOJA 1 DE 1

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	LITOLOGIA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	ENSAYOS "IN SITU" / MUESTRAS				RECUPERACION (%)				R.Q.D. (%)	GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO (% que pasa)			LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN U.S.C.S.	HUMEDAD NATURAL (%)	DENSIDAD (gr/cm3)		COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm2)	CLASIFICACIÓN LAMBE	PRESIÓN HINCH. (kg/cm2)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	IND. DE COMP. (Cc)	IND. DE HINCH. (Cg)	COHESIÓN (kg/cm2)	ÁNGULO (°)	SO3 (%)	CO3Ca (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	OBSERVACIONES / OTROS ENSAYOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
				Tipo	Prof.	Resultado	Permeab. (k)	20	40	60	80		#5UNE	#20UNE	#60-80UNE	L.L.	L.P.	I.P.			Apar.	Seca																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,20		RELLENO, TERRENO REMOVLIZADO.- Arena marrón con bastantes gravas (floja) A partir de 0.2 m arena fina marrón con algo de arcilla. Entre 0.5 y 0.7 m cambia el color a marrón- gris. Entre 0,95 y 1.2 m cambia el color a marrón- gris.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				</

R: Rotación B: Batería tipo B P: Percusión T: Batería tipo T H: Helicoidal w: Widia E: Revestimiento d: Diamante		OBSERVACIONES:	ENSAYOS "IN SITU" / MUESTRAS: SPT: Ens. pen. Estándar PR: Presiómetro LF: Lefranc LG: Lúgeon MI: Muestra inalterada SH: Shelby TP: Testigo parafinado MA: Muestra alterada	PROF. NIVEL FREÁTICO (m) 8,30	ANÁLISIS DE AGUA	P.H. 7,50	SUSTANCIAS DISUELTAS 214	CLORURO (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)	CO2 (mg/l)	SULFUROS (mg/l)	AGRESIV No agresivo	SUPERVISOR: SONDISTA: TIPO DE MÁQUINA:	FECHA DE INICIO: 13/04/2005 FECHA FINAL: 14/04/2005
---	--	----------------	---	----------------------------------	------------------	--------------	-----------------------------	----------------	-----------------	-----------------	---------------	---------------	-----------------	------------	-----------------	------------------------	--	--

DENOMINACIÓN:	E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS", MADRID.
SITUACIÓN:	MADRID
CÓDIGO:	M05-MCL-21

SONDEO N°:	2
LONGITUD:	9,85 m
HOJA 1	DE 1

ENSAYOS DE LABORATORIO

R: Rotación B: Batería tipo B
P: Percusión T: Batería tipo T
H: Helicoidal w: Widia
E: Revestimiento d: Diamante

SONDEO N°:	3
LONGITUD:	11,90 m
HOJA 1	DE 2

PARTE DE CAMPO																											LABORATORIO																	
PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	ENSAYOS "IN SITU" / MUESTRAS				RECUPERACION (%)				R.Q.D. (%)	GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO (% que pasa)			LIMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN U.S.C.S.	HUMEDAD NATURAL (%)	DENSIDAD (gr/cm3)		COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm2)	CLASIFICACIÓN LAMBE	PRESIÓN HINCH. (kg/cm2)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	IND. DE COMP. (Cg)	IND. DE HINCH. (Cg)	COHESIÓN (kg/cm2)	ÁNGULO (°)	SO3 (%)	CO3Ca (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	OBSERVACIONES / OTROS ENSAYOS										
				Tipo	Prof.	Resultado	Permeab. (k)		20	40	60		80	#SUNE	#2UNE	#40 DOLINE	L.L.	L.P.			I.P.	Apar.													Seca									
	0.30		TERRENO REMOVILIZADO- TIERRA VEGETAL.- Arena marrón oscuro con algo de arcilla (fija) Presenta bastantes restos de raíces. SUBSTRATO.- Arena Tosquiiza.- Arena fina marrón con bastante arcilla (densa) Presenta bastantes micas y concreciones negras de manganeso. A techo nivel de alteración con manchas de oxidación.																																									
	1																																											
	2																																											
	3.00																																											
	4.00		Arena Mica.- Arena marrón claro a beige con algo de arcilla (densa)	SPT	3 3.45	19/30/45 N30= 75																																						
	5		Arena Tosquiiza.- Arena fina marrón con bastante arcilla (densa)																																									
	6		Arena Mica.- Arena marrón claro a beige con algo de arcilla (densa)																																									
	7		Arena Tosquiiza.- Arena fina marrón con bastante arcilla (densa)	Mt	6 6.41	23/40/R N30= R																																						
	8		Arena Mica.- Arena marrón claro a beige con algo de arcilla (densa) A partir de 8.5 m aumenta el contenido en finos.																																									
	9																																											
9.50		Arena Tosquiiza.- Arena fina marrón con bastante arcilla (densa) Presenta bastantes micas y granos blancos de alteración feldespática.	SPT	9 9.45	16/35/37 N30= 72																																							
10.00																																												
(CONTINUAR)																																												
OBSERVACIONES:				ENSAYOS "IN SITU" / MUESTRAS: SPT: Ens. pen. Estándar PR: Presiómetro LF: Lefranc LG: Lúgeon Mt: Muestra Inalterada SH: Shelby TP: Testigo parafinado MA: Muestra alterada								PROF. NIVEL FREÁTICO (m)			ANÁLISIS DE AGUA		P.H.		BUSTANGAS DISUELTAS (mg/l)		CLORUROS (mg/l)		SULFATOS (mg/l)		NITRATOS (mg/l)		AMONIO (mg/l)		CALCIO (mg/l)		MAGNESIO (mg/l)		CO2 (mg/l)		SULFUROS (mg/l)		AGRESIV		SUPERVISOR: SONDISTA: TIPO DE MÁQUINA:				FECHA DE INICIO:	
												8,00																															FECHA FINAL:	

[illegible]

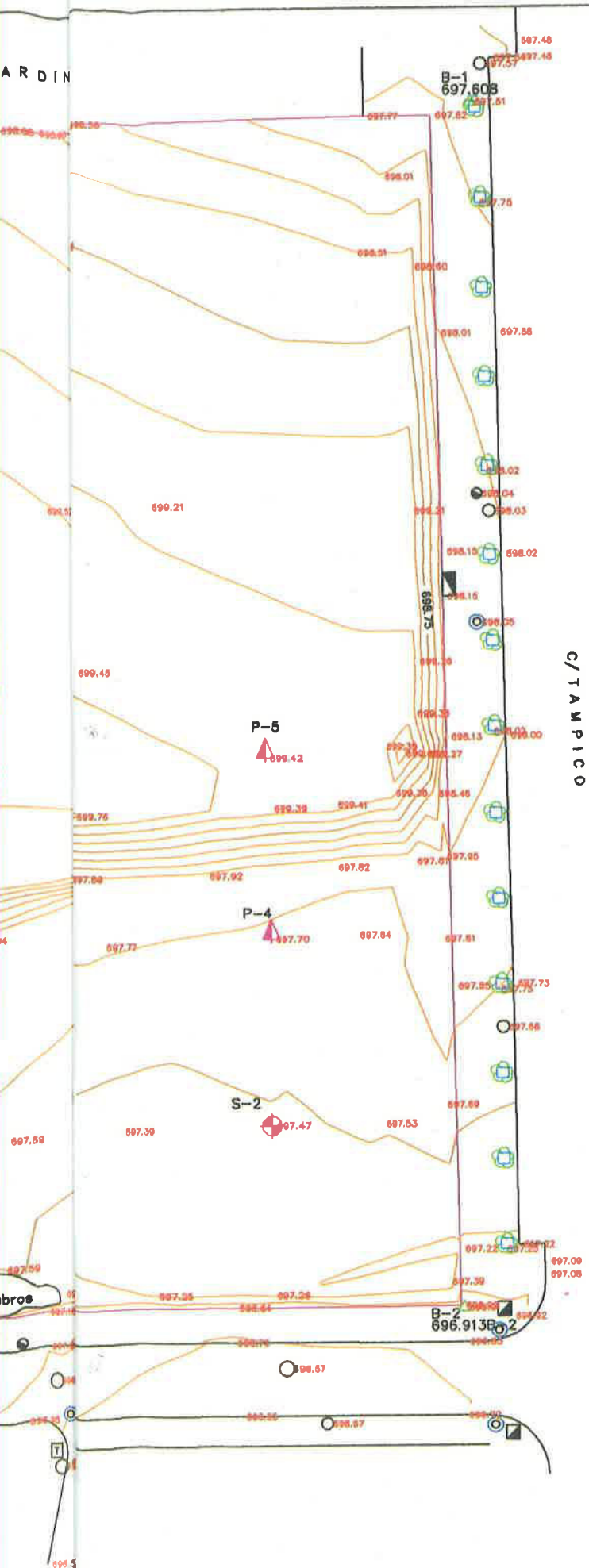
REF. N°: M05- MCL-21

ANEJOS

REF. N°: M05- MCL-21

A.1. PLANO TAQUIMÉTRICO Y DE SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE RECONOCIMIENTO

ARDIN



LEYENDA

● GAS NATURAL	■ ALUMBRADO
T TELEFÓNICA	□ ALCORQUE
○ SANEAMIENTO	□ ARQUETÓN C/II
⊙ CANAL ISABEL II	○ FAROLA
■ ARMARIO	△ BASE
▲ PENETRÓMETRO	◆ SONDEO

ESCALA

1/800

Númerica

Gráfica

0 12m

COORDENADAS RELATIVAS PLANAS

FECHA

16/03/2005

TÍTULO DEL PLANO

TAQUIMÉTRICO Y SITUACIÓN DE LOS RECONOCIMIENTOS
CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS"
C/ ANTIOQUIA. (MADRID)

N° DE PLANO

Hoja de

REF. N°: M05- MCL-21

A.2. CORTES LITOLÓGICOS DE LOS SONDEOS

REF. Nº: M05-MCL-21

A.3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN

CLIENTE:

Empresa: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
Domicilio: PZA. CARLOS TRIAS BERTRAN, 7(EDIF. SOLLUBE).6ª PLANTA. 28020. MADRID

JAVIER ASUNCION ALFONSO

DENOMINACIÓN:

E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.

INFORME DE RESULTADOS: PRUEBAS DE PENETRACIÓN DINÁMICA PRUEBAS DE PENETRACIÓN

Nº de Informe: M05-MCL-21

Fecha de emisión: 20-abr-05

TRABAJOS REALIZADOS:

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS:

UNE 103-801-94 - PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

* El presente informe se compone de 16 páginas incluidas portada y contraportada.

El presente Informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en las prospecciones efectuadas en el terreno, así como de los ensayos efectuados "in situ" y muestras obtenidas, ajustándose a las directrices marcadas por la Norma UNE 66.803/89 "Informe Técnico. Presentación de los resultados de los ensayos".

Los ensayos son efectuados siguiendo la normativa correspondiente, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y aplicación de procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a los materiales ensayados, situados en los emplazamientos y a las profundidades que se indican en los apartados correspondientes.

Los resultados se consideran como propiedad del Cliente y, sin autorización previa, GEOPAYMA se abstendrá de comunicarlos a un tercero. GEOPAYMA no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de GEOPAYMA, debiendo reflejarse en ella íntegramente todos los resultados obtenidos en los trabajos y/o ensayos realizados.

CÓDIGO: M05-MCL-21
FECHA: 20/04/2005

RESUMEN DE PRUEBAS DE PENETRACIÓN:

[illegible]

Prueba nº: P-1

Hoja 1 de 2

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH

UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.
CÓDIGO: M05-MCL-21
FECHA: 20-abr-05

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caída m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nominal cm ²	Tipo
DPSH	0,75	63,5	1	33	8	20	PERDIDO

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-1:

FECHA: 19-abr-05 **LONGITUD (m):** 4,92 **COTA:** 697,5

PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N
(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)
0,2	9														
0,4	10														
0,6	9														
0,8	7														
1	7														
1,2	7														
1,4	9														
1,6	8														
1,8	8														
2	9														
2,2	15														
2,4	22														
2,6	23														
2,8	22														
3	26														
3,2	29														
3,4	35														
3,6	41														
3,8	48														
4	40														
4,2	49														
4,4	52														
4,6	62														
4,8	96														
5	100														

OBSERVACIONES:

Prueba nº: P-1

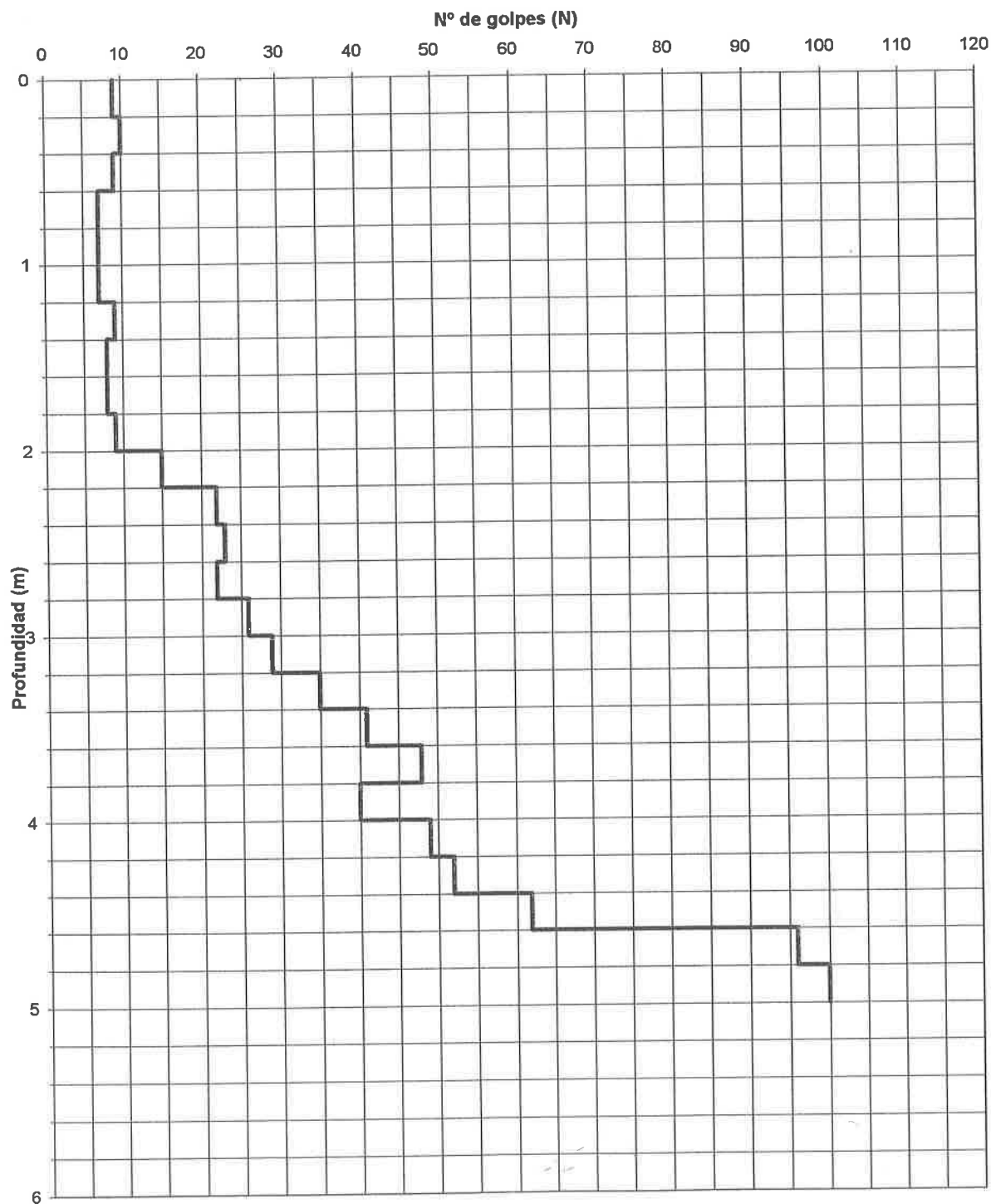
Hoja 2 de 2

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94**

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.
CÓDIGO: M05-MCL-21
FECHA: 20-abr-05

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-1:



Prueba nº: P-2

Hoja 1 de 2

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.
CÓDIGO: M05-MCL-21
FECHA: 20-abr-05

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caída m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nominal cm²	Tipo
DPSH	0,75	63,5	1	33	8	20	PERDIDO

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-2:

FECHA: 19-abr-05
LONGITUD (m): 5,20
COTA: 698,2

PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N
(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)
0,2	9	5,2	100												
0,4	12														
0,6	10														
0,8	8														
1	8														
1,2	8														
1,4	12														
1,6	16														
1,8	22														
2	24														
2,2	23														
2,4	21														
2,6	32														
2,8	20														
3	22														
3,2	24														
3,4	23														
3,6	21														
3,8	24														
4	28														
4,2	35														
4,4	33														
4,6	39														
4,8	52														
5	56														

OBSERVACIONES:

Prueba nº: P-2

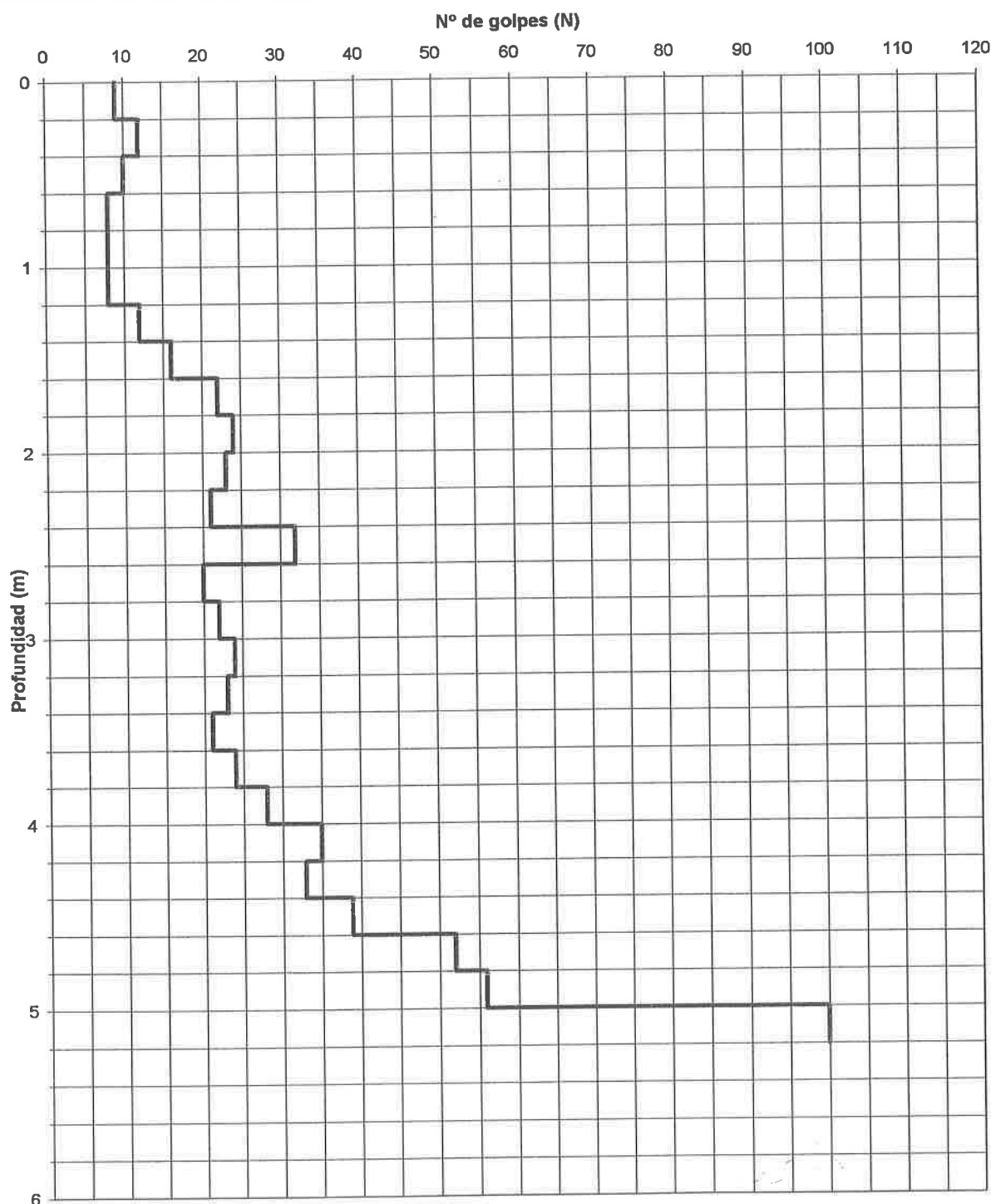
Hoja 2 de 2

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94**

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.
CÓDIGO: M05-MCL-21
FECHA: 20-abr-05

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-2:



Prueba nº: P-3

Hoja 1 de 2

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH

UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.
CÓDIGO: M05-MCL-21
FECHA: 20-abr-05

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caída m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nominal cm ²	Tipo
DPSH	0,75	63,5	1	33	8	20	PERDIDO

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-3:

FECHA: 19-abr-05 **LONGITUD (m):** 6,00 **COTA:** 698,2

PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N
(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)
0,2	5	5,2	72												
0,4	9	5,4	74												
0,6	20	5,6	59												
0,8	25	5,8	72												
1	38	6	100												
1,2	44														
1,4	27														
1,6	24														
1,8	29														
2	28														
2,2	25														
2,4	26														
2,6	22														
2,8	21														
3	21														
3,2	23														
3,4	22														
3,6	29														
3,8	31														
4	34														
4,2	37														
4,4	48														
4,6	51														
4,8	59														
5	61														

OBSERVACIONES:

Prueba nº: P-3

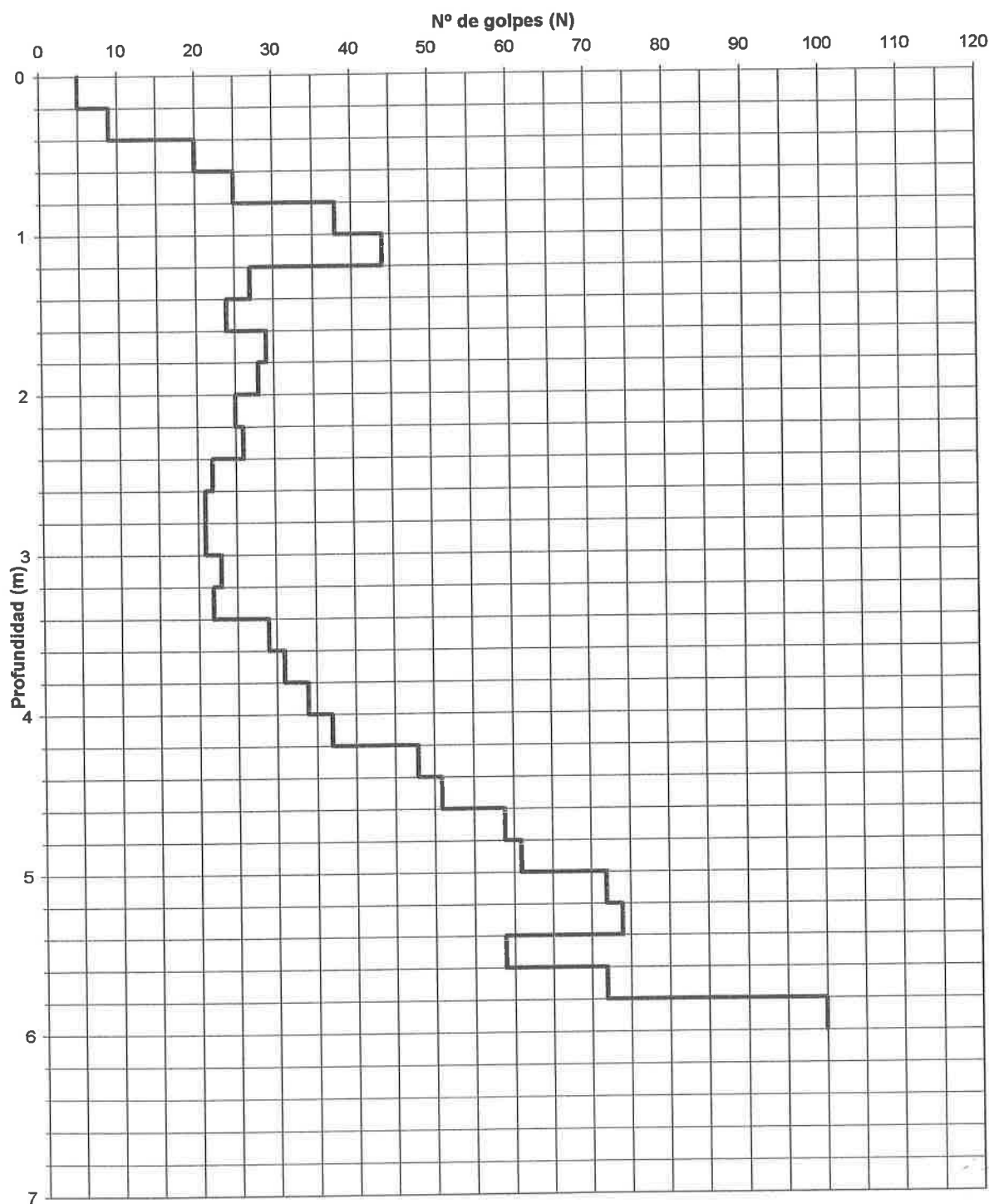
Hoja 2 de 2

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94**

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.
CÓDIGO: M05-MCL-21
FECHA: 20-abr-05

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-3:



Prueba nº: P-4

Hoja 1 de 2

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.
CÓDIGO: M05-MCL-21
FECHA: 20-abr-05

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caída m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nominal cm ²	Tipo
DPSH	0,75	63,5	1	33	8	20	PERDIDO

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-4:

FECHA: 19-abr-05 **LONGITUD (m):** 5,00 **COTA:** 697,7

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	9												
0,4	12												
0,6	28												
0,8	37												
1	44												
1,2	31												
1,4	38												
1,6	21												
1,8	19												
2	27												
2,2	35												
2,4	40												
2,6	32												
2,8	26												
3	41												
3,2	47												
3,4	46												
3,6	31												
3,8	34												
4	27												
4,2	39												
4,4	91												
4,6	55												
4,8	81												
5	100												

OBSERVACIONES:

Prueba nº: P-4

Hoja 2 de 2

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94**

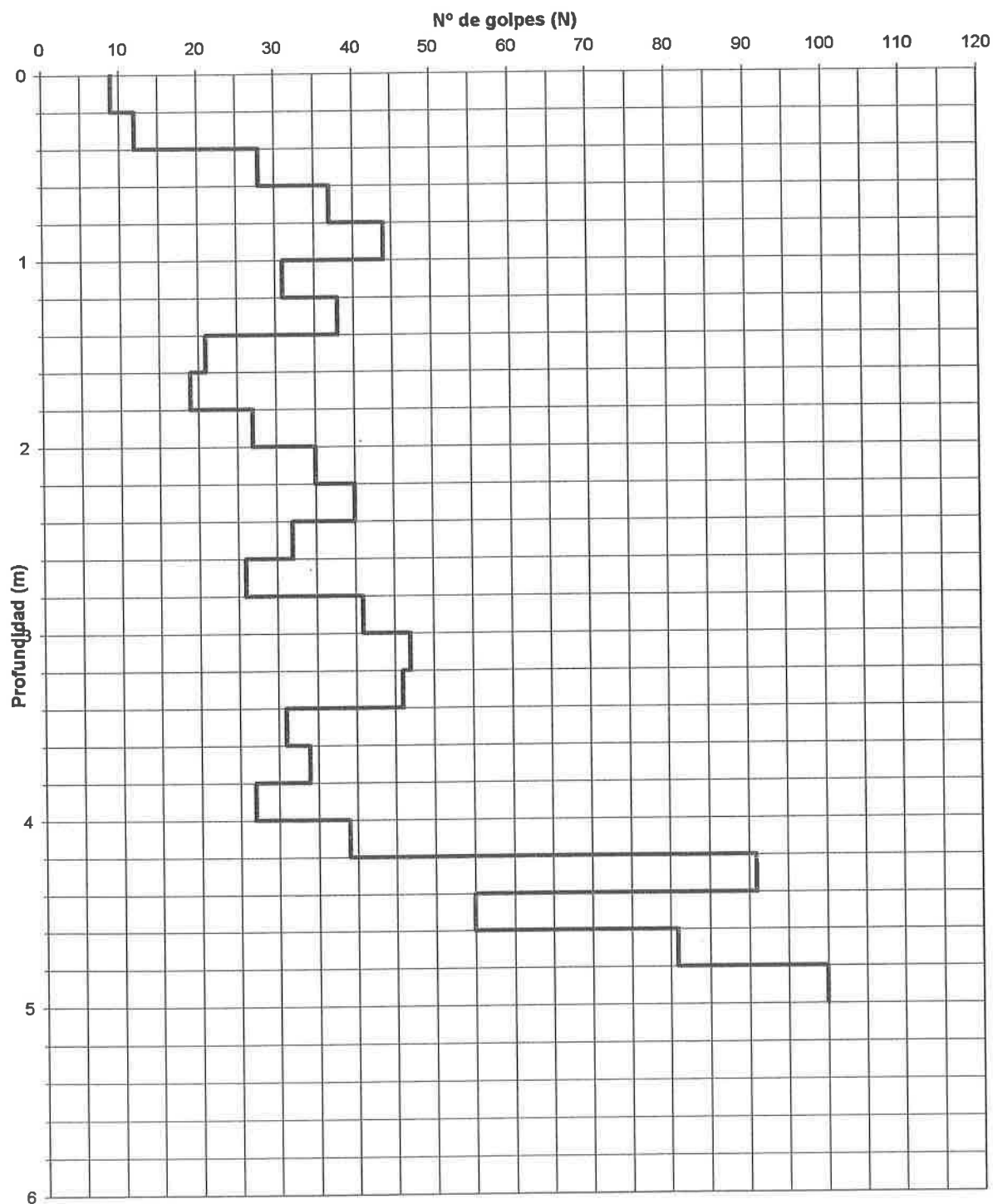
DATOS GENERALES:

CLIENTE: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.

CÓDIGO: M05-MCL-21

FECHA: 20-abr-05

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-4:



Prueba nº: P-5

Hoja 1 de 2

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.
CÓDIGO: M05-MCL-21
FECHA: 20-abr-05

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caída m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nominal cm ²	Tipo
DPSH	0,75	63,5	1	33	8	20	PERDIDO

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-5:

FECHA: 19-abr-05
LONGITUD (m): 6,15
COTA: 699,4

PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N
(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)
0,2	4	5,2	79												
0,4	9	5,4	77												
0,6	8	5,6	57												
0,8	8	5,8	51												
1	8	6	53												
1,2	21	6,2	100												
1,4	25														
1,6	47														
1,8	55														
2	49														
2,2	36														
2,4	32														
2,6	38														
2,8	51														
3	57														
3,2	55														
3,4	41														
3,6	20														
3,8	21														
4	27														
4,2	32														
4,4	31														
4,6	28														
4,8	30														
5	35														

OBSERVACIONES:

Prueba nº: P-5

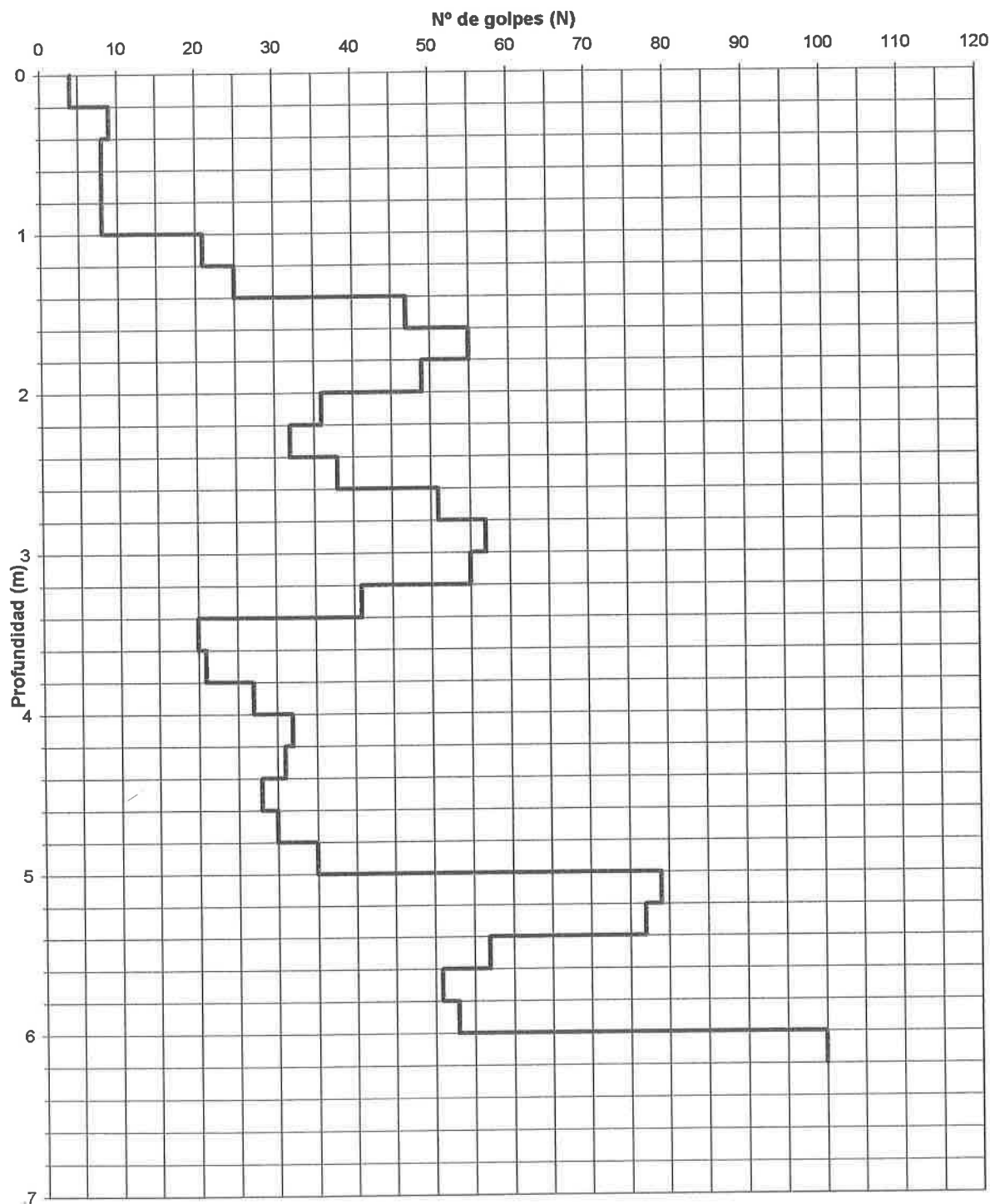
Hoja 2 de 2

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94**

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.
CÓDIGO: M05-MCL-21
FECHA: 20-abr-05

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-5:



Prueba nº: P-6

Hoja 1 de 2

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.
CÓDIGO: M05-MCL-21
FECHA: 20-abr-05

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caída m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nominal cm ²	Tipo
DPSH	0,75	63,5	1	33	8	20	PERDIDO

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-6:

FECHA: 19-abr-05 **LONGITUD (m):** 7,00 **COTA:** 699,6

PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N	PROF.	N
(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)	(metros)	(nº golpes 20 cm)
0,2	3	5,2	42										
0,4	7	5,4	48										
0,6	8	5,6	52										
0,8	10	5,8	57										
1	10	6	61										
1,2	10	6,2	69										
1,4	12	6,4	72										
1,6	18	6,6	76										
1,8	23	6,8	79										
2	28	7	81										
2,2	42												
2,4	57												
2,6	49												
2,8	51												
3	49												
3,2	37												
3,4	36												
3,6	25												
3,8	22												
4	21												
4,2	28												
4,4	32												
4,6	44												
4,8	42												
5	35												

OBSERVACIONES:

Prueba nº: P-6

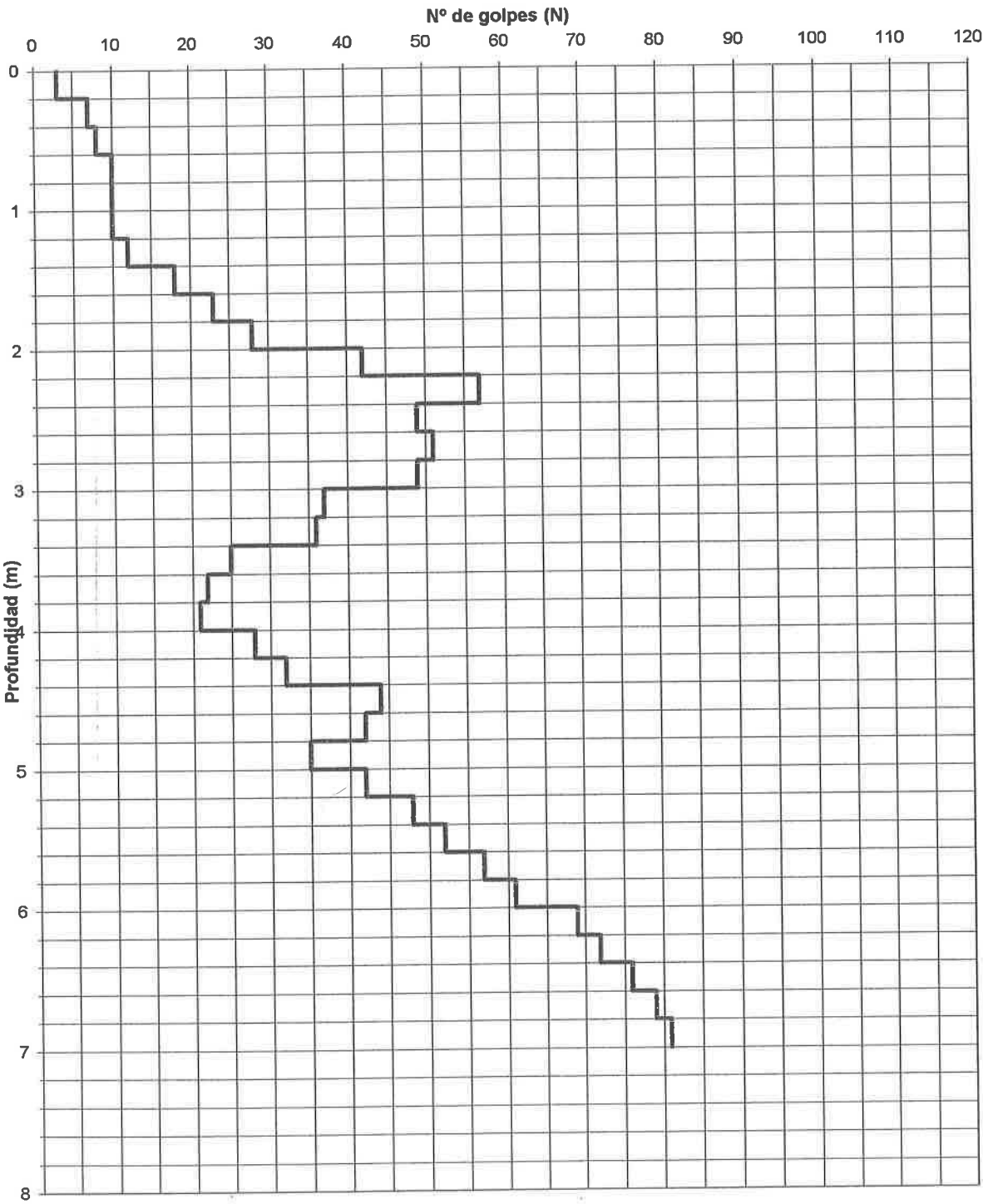
Hoja 2 de 2

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SERV. MADRILEÑO DE SALUD.C.SANIDAD CAM.COOR.INFRAEST.SANITARIA
DENOMINACIÓN: E.G. CENTRO DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS". MADRID.
CÓDIGO: M05-MCL-21
FECHA: 20-abr-05

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-6:



Fecha: 20-abr-05

N/Ref: M05-MCL-21

INFORME DE PRUEBAS DE PENETRACIÓN DINÁMICA ÁREA DE ENSAYO ST

GEOPAYMA, S.A.


Laboratorio Acreditado por la Generalitat de Catalunya, según resolución de 9 de julio de 2003, en las siguientes Áreas Técnicas:

- SE** Área de mecánica del suelo: ensayos de laboratorio.
Número de identificación a efectos registrales: 06151SE/03.
- ST** Área de mecánica del suelo: toma de muestras inalteradas, ensayos y pruebas "in situ" de suelos.
Número de identificación a efectos registrales: 06152ST/03.

GEOPAYMA, S.A. Es miembro fundador de la Asociación Catalana de Empresas de Sondeos y Estudios Geotécnicos (ACESEG)

TRABAJOS Y ENSAYOS REALIZADOS POR EL LABORATORIO DE MONTCADA

GEOPAYMA, S.A.
Montcada i Reixac

PA 

Fdo. FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ
Geólogo
Director del Laboratorio

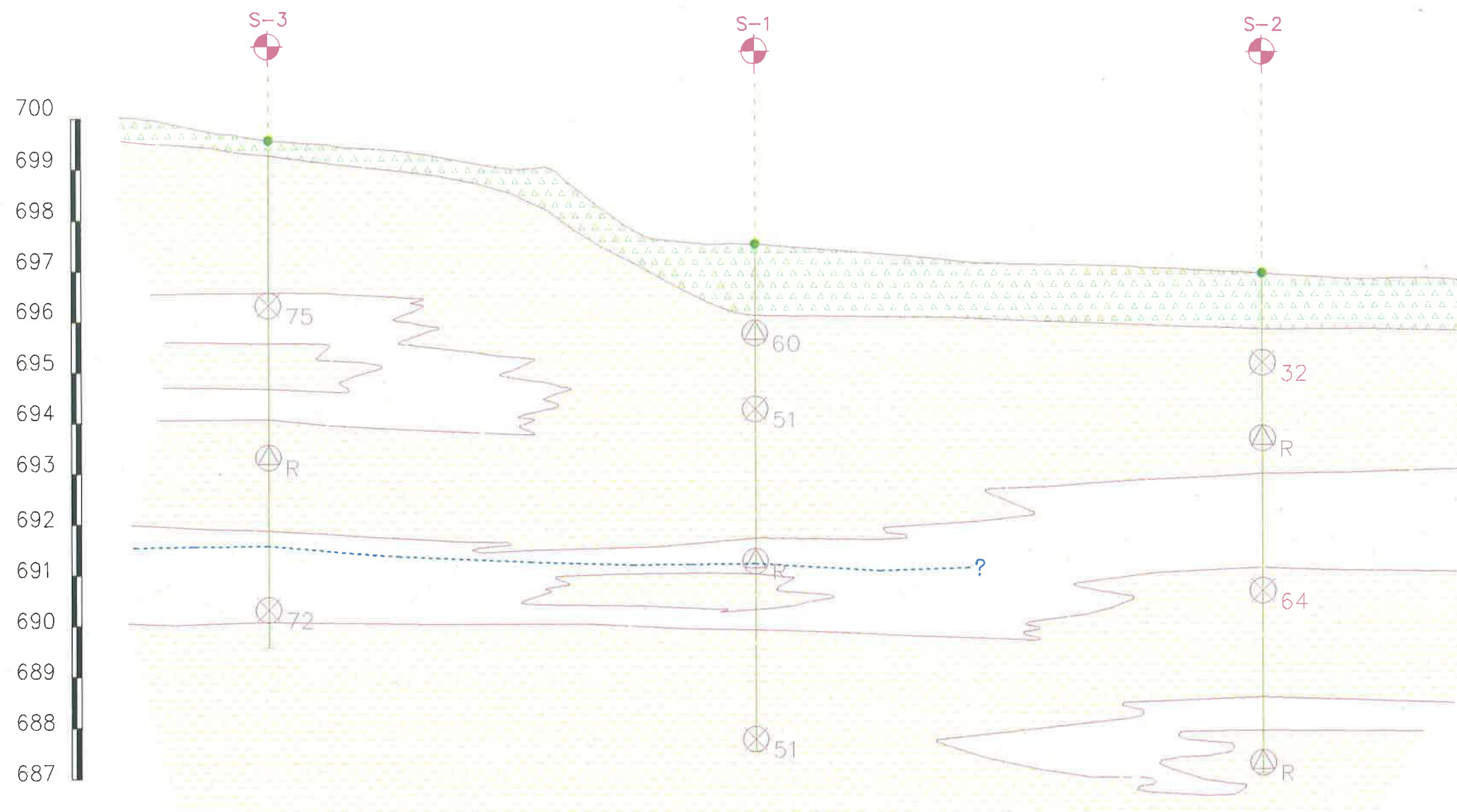
GEOPAYMA, S.A.
Montcada i Reixac

PA 

Fdo. PEDRO MARTÍNEZ GONZÁLEZ
Geólogo
Responsable Área de Ensayo ST

REF. N°: M05- MCL-21

A.4. PERFILES LITOLÓGICOS INTERPRETADOS



LEYENDA



RELLENO



SUBSTRATO



ARENA TOSQUIZA- TOSCO ARENOSO



ARENA MIGA



NIVEL FREÁTICO



PENETRÓMETRO



SONDEO



NMI



NSPT



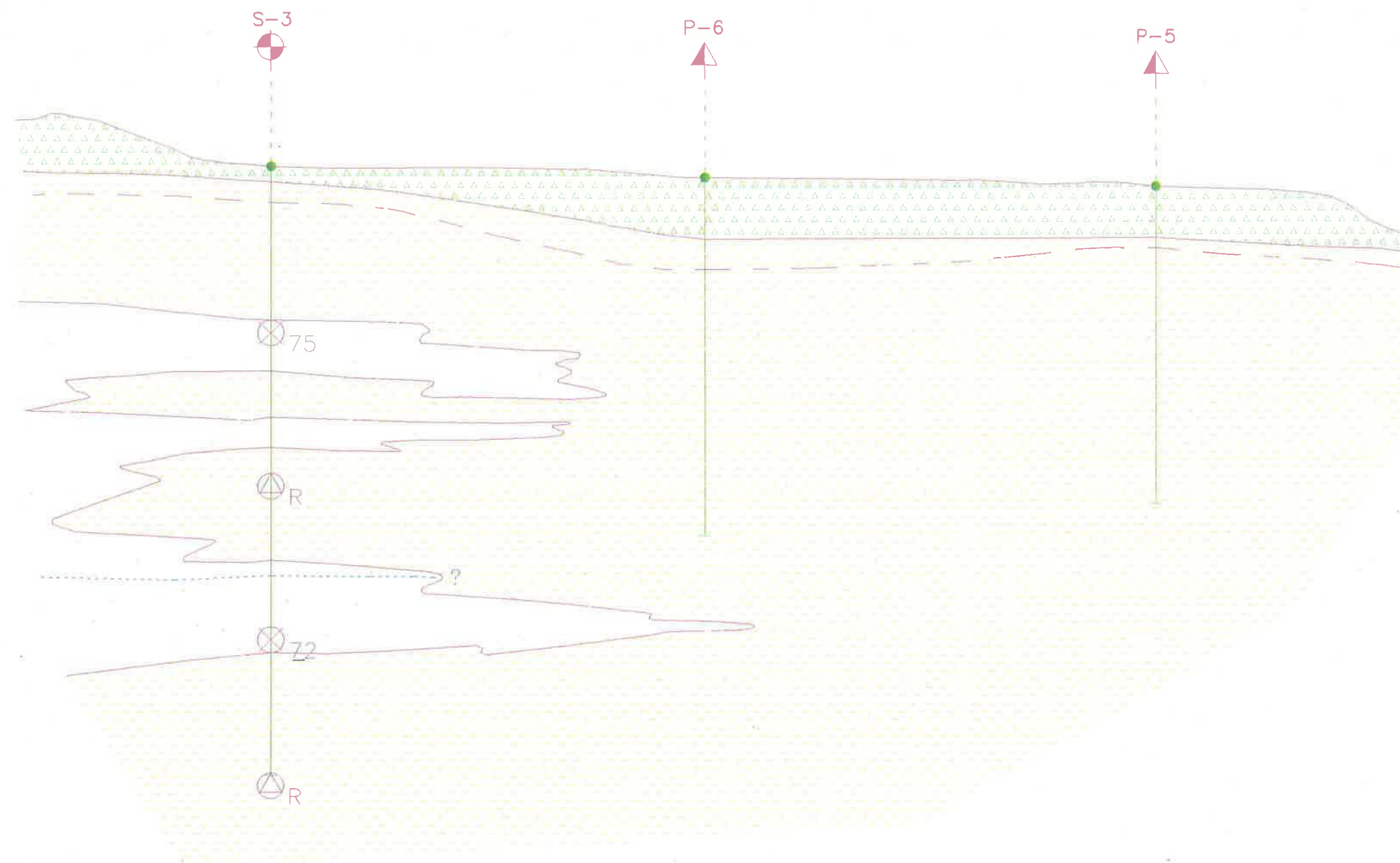
SUBSTRATO ALTERADO

PERFIL I-I' GEOLOGICO-GEOTECNICO INTERPRETADO
E.G. CTRO. DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS"

ESCALAS { H 1:300
V 1:100

GEOPAYMA, S.A.

701
700
699
698
697
696
695
694
693
692
691
690
689
688



LEYENDA



RELLENO

SUBSTRATO



ARENA TOSQUIZA- TOSCO ARENOSO



ARENA MIGA



NIVEL FREATICO



PENETRÓMETRO



SONDEO



NMI



NSPT



SUBSTRATO ALTERADO

PERFIL II-II' GEOLOGICO-GEOTECNICO INTERPRETADO
E.G. CTRO. DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS"

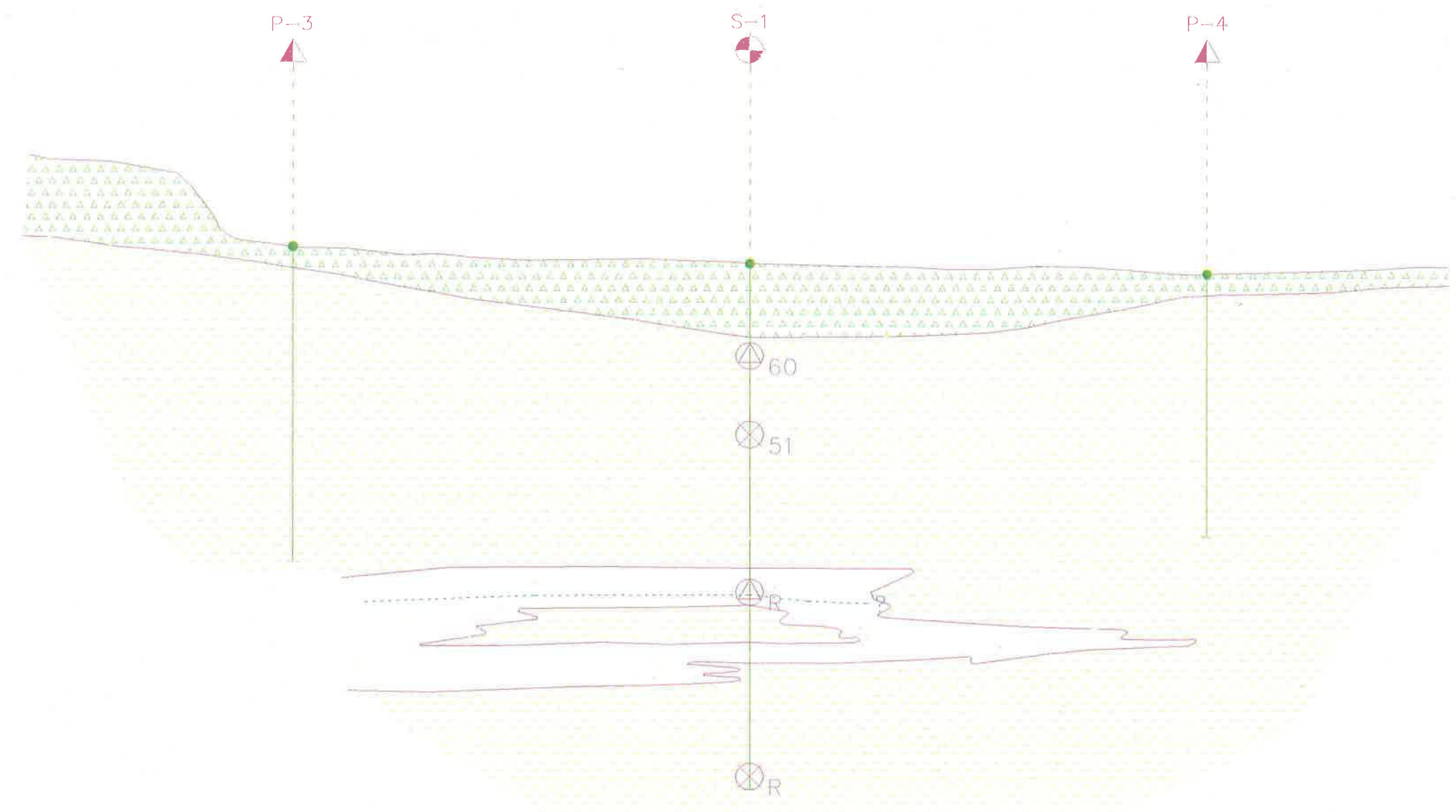
ESCALAS { H 1:300
V 1:100

GEOPAYMA, S.A.

III

III'

701
700
699
698
697
696
695
694
693
692
691
690
689
688



LEYENDA

	RELLENO		PENETRÓMETRO
	SUBSTRATO		SONDEO
	ARENA TOSQUIZA- TOSCO ARENOSO		NMI
	ARENA MIGA		NSPT
	NIVEL FREÁTICO		SUBSTRATO ALTERADO

PERFIL III-III' GEOLOGICO-GEOTECNICO INTERPRETADO
E.G. CTRO. DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS"

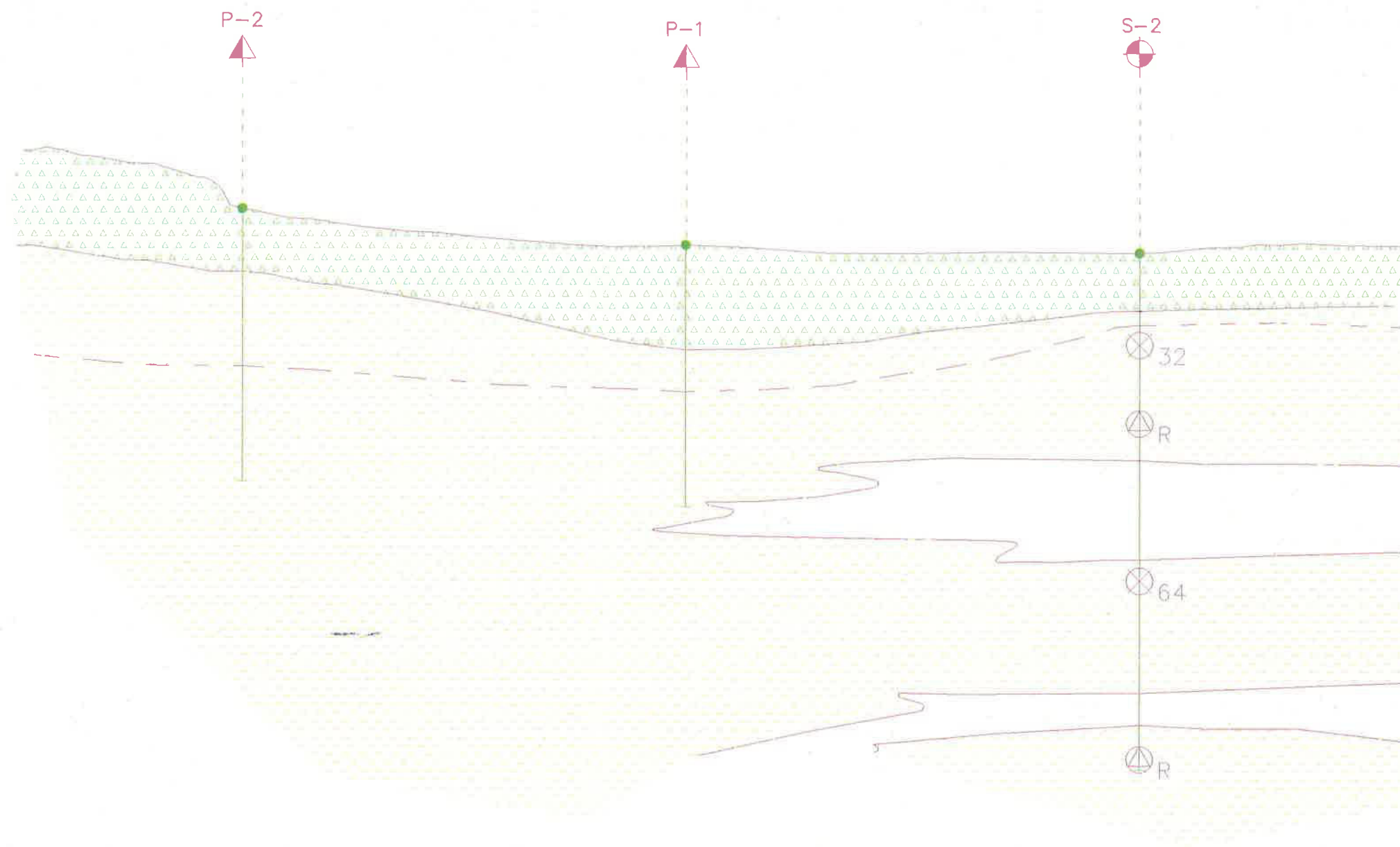
ESCALAS { H 1:300
V 1:100

GEOPAYMA, S.A.

IV

IV'

701
700
699
698
697
696
695
694
693
692
691
690
689
688



LEYENDA



RELLENO

SUBSTRATO



ARENA TOSQUIZA- TOSCO ARENOSO



ARENA MIGA

----- NIVEL FREÁTICO



PENETRÓMETRO



SONDEO



NMI



NSPT

----- SUBSTRATO ALTERADO

PERFIL IV-IV' GEOLOGICO-GEOTECNICO INTERPRETADO
E.G. CTRO. DE SALUD "QUINTA DE LOS MOLINOS"

ESCALAS { H 1:300
V 1:100

GEOPAYMA, S.A.

REF. Nº: M05- MCL-21

A.5. ENSAYOS DE LABORATORIO

PETICIONARIO: Empresa: CONSERJERIA DE SANIDAD

Sr./Sra.: JAVIER ASUNCIÓN

CLIENTE: Empresa: GEOPAYMA, S.A. (DELEGACIÓN MADRID)

Domicilio: Polígono Fuencarral
Francisco Sancha, 10
28034-MADRID

Sr./Sra.: Andrés Pujol

DENOMINACIÓN:

MUESTRAS REMITIDAS:

E.G. QUINTA DE LOS MOLINOS.

INFORME DE ENSAYOS DE LABORATORIO: ACTAS DE RESULTADOS

Nº de Informe: B0311-102-05

Fecha de emisión: 27-abr-05

MATERIAL/ES ENSAYADO/S: SUELO

MUESTRA/S: REMITIDA/S POR EL CLIENTE/PETICIONARIO

Fecha de recepción: 21-abr-05

Referencia/s del laboratorio:

G05-3059 G05-3060 G05-3061 G05-3062 G05-3063

ENSAYO/S REALIZADO/S: Según hojas adjuntas.

* El presente informe se compone de 24 páginas incluidas portada y contraportada.

El presente Informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio efectuados, ajustándose a las directrices marcadas por la Norma UNE 66.803/89 "Informe Técnico. Presentación de los resultados de los ensayos".

Los ensayos son efectuados siguiendo la normativa correspondiente, directamente sobre los materiales u objetos ensayados y pertenecientes a muestras tomadas "in situ" o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y aplicación de procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Los resultados se consideran como propiedad del Cliente y, sin autorización previa, GEOPAYMA se abstendrá de comunicarlos a un tercero. GEOPAYMA no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de GEOPAYMA, debiendo reflejarse en ella íntegramente todos los resultados obtenidos en los ensayos.

RESUMEN DE ENSAYOS

PETICIONARIO:

CLIENTE:

DENOMINACIÓN:

CONSERJERIA DE SANIDAD

GEOPAYMA, S.A. (DELEGACIÓN MADRID)

MUESTRAS REMITIDAS:

E.G. QUINTA DE LOS MOLINOS.

Nº. DE INFORME:

B0311-102-05

REFERENCIA DEL LABORATORIO		G05-3059	G05-3060	G05-3061	G05-3062	G05-3063
REFERENCIA DEL CLIENTE		MI-1	MI-3	MI-1	MI-2	SPT-1
SITUACIÓN		S-1	S-1	S-2	S-2	S-3
TIPO DE MUESTRA		MI	MI	MI	MI	SPT
PROFUNDIDAD, m		1.5-2.1	6-6.3	3-3.45	9.4-9.85	3-3.45
GRANULOMETRÍA	% pesa # 5 UNE	96,8	99,7	100,0	99,0	97,0
TAMIZADO	% pesa # 2 UNE	83,8	90,4	99,6	93,7	80,9
	% pesa # 0.40 UNE	46,0	22,3	93,2	56,7	40,8
	% pesa # 0.080 UNE	23,3	5,9	76,0	29,0	17,6
GRANULOMETRÍA	% LIMOS (0.06 mm)					
SEDIMENTACIÓN	% ARCILLAS (0.002 mm)					
LÍMITES DE	L. Líquido	32,2		36,6	29,7	
ATTERBERG	L. Plástico	20,2		23,4	19,0	
	Índ. de plasticidad	12,0	NO PLÁSTICO	13,2	10,7	NO PLÁSTICO
CLASIFICACIÓN U.S.C.S.		SC	SP-SM	CL	SC	SM
PROCTOR	Dens. máxima, gr/cm3					
NORMAL	Humedad óptima, %					
PROCTOR	Dens. máxima, gr/cm3					
MODIFICADO	Humedad óptima, %					
ÍNDICE C.B.R.	90%, CBR / % hinch.					
	95%, CBR / % hinch.					
	100%, CBR / % hinch.					
HUMEDAD NATURAL, %		12,0	11,7	14,1		
DENSIDAD	Aparente, gr/cm3	2,20		2,18		
	Seca, gr/cm3	1,96		1,91		
DENSIDAD REL. PART. SÓLIDAS, gr/cm3						
COMPRESIÓN	Resistencia, kp/cm2	6,96		5,51		
SIMPLE	Deformación, %	4,98		6,53		
CORTE DIRECTO / TRIAXIAL	ϕ , °					
	c_u , kp/cm2					
	ϕ' , °					
	c' , kp/cm2					
	ϕ' residual, °					
EDÓMETRO	Índ. poros inicial, e_0					
	Índ. poros final, e_f					
COLAPSO	Índ. de colapso, i (%)					
	Pot. porc. colapso, i_c (%)					
ENSAYO LAMBE	Índ. de hinch., Kp/cm2					
	C. pot. de volumen, %					
	Clasificación					
HINCHAMIENTO LIBRE, %						
PRESIÓN MÁX. DE HINCHAMIENTO	Pr. máx. hinch., kp/cm2					
	Hinch. en descarga, %					
CARGA PUNTUAL EN ROCAS	I_s (50)], Mpa					
	I_s (50) //, Mpa					
	I_a (50), Mpa					
ENSAYO BRASILEÑO, kp/cm2						
SLAKE DURABILITY TEST. Índ. Sehudes, %						
EQUIVALENTE DE ARENA						
MATERIA ORGÁNICA, %						
CARBONATOS, % CO3Ca						
SULFATOS	% SO3			0,0301		
	% SO4			0,0362		
	mg/kg o mg/l SO3			301,16		
	mg/kg o mg/l SO4			361,75		
ACIDEZ BAUMANN-GULLY, ml/kg				0,00		
CONTENIDO DE YESOS, % SO4Ca.H2O						
SALES SOLUBLES, %						
DIÓXIDO DE CARBONO, mg/l CO2						
RESIDUO SECO, mg/l						
PH						
AMONIO, mg/l NH4+						
MAGNESIO, mg/l Mg2+						
GRADO DE AGRESIVIDAD (EHE)				NO AGRESIVO		

Referencia del laboratorio: **G05-3059**

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0311-102-05
PETICIONARIO: CONSERJERIA DE SANIDAD
CLIENTE: GEOPAYMA, S.A. (DELEGACIÓN MADRID)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
E.G. QUINTA DE LOS MOLINOS.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-1
Profundidad, m: 1.5 - 2.1
Referencia del Cliente: MI-1
Tipo de muestra: MI
Fecha de toma:

Díametro, cm: 5,5
Fecha de recepción: 21/4/05

Longitud, cm: 58
Fecha de apertura: 22/4/05

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: EXTRACTOR HIDRÁULICO CONTROLS

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: IRP

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
1.5 m	ARENA CON BASTANTE ARCILLA Y CON ALGO DE GRAVA. TONALIDAD MARRÓN.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
2.08 m		

CLASIFICACIÓN U.S.C.S.: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS - UNE 103400:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

GEOPAYMA, S.A.

Pág. 3 de 24

Referencia del laboratorio: **G05-3059**

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA UNE 103.300/93

t	Tara, g	188,56
t + s + a	Tara + suelo + agua, g	445,38
t + s	Tara + suelo, g	417,85
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua, g	27,53
s = (t + s) - t	Suelo, g	229,29
W = (a/s) * 100	% Humedad	12,0

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA UNE 103.301/94

M1	Peso suelo, g	217,03
M2	Peso suelo + parafina, g	220,82
M3 = M2 - M1	Peso parafina, g	3,79
M4	Peso en agua, g	117,74
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina, cm ³	4,21
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina, cm ³	103,08
V3 = V2 - V1	Volumen suelo, cm ³	98,87
D = M1/V3	Densidad aparente, g/cm3	2,20
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	Densidad seca, g/cm3	1,96

(*) Densidad de la parafina = 0,9 g/cm³

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

Referencia del laboratorio: **G05-3059**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE		Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	g	g	g	%
					308,13	100,0
4"	101,6	100				
3"	76,2	80				
2.5"	63,5	63				
2"	50,8	50				
1.5"	38,1	40				
1"	25,4	25				
3/4"	19,1	20				
1/2"	12,7	12,5		0,00	308,13	100,0
3/8"	9,52	10		1,87	306,26	99,4
1/4"	6,35	6,3		3,15	303,11	98,4
Nº4	4,75	5		4,96	298,15	96,8
Nº10	2	2		39,85	258,30	83,8
Nº30	0,59	0,63		83,78	174,52	56,6
Nº40	0,42	0,4		32,90	141,62	46,0
Nº70	0,21	0,2		39,05	102,57	33,3
Nº200	0,074	0,08		30,85	71,72	23,3

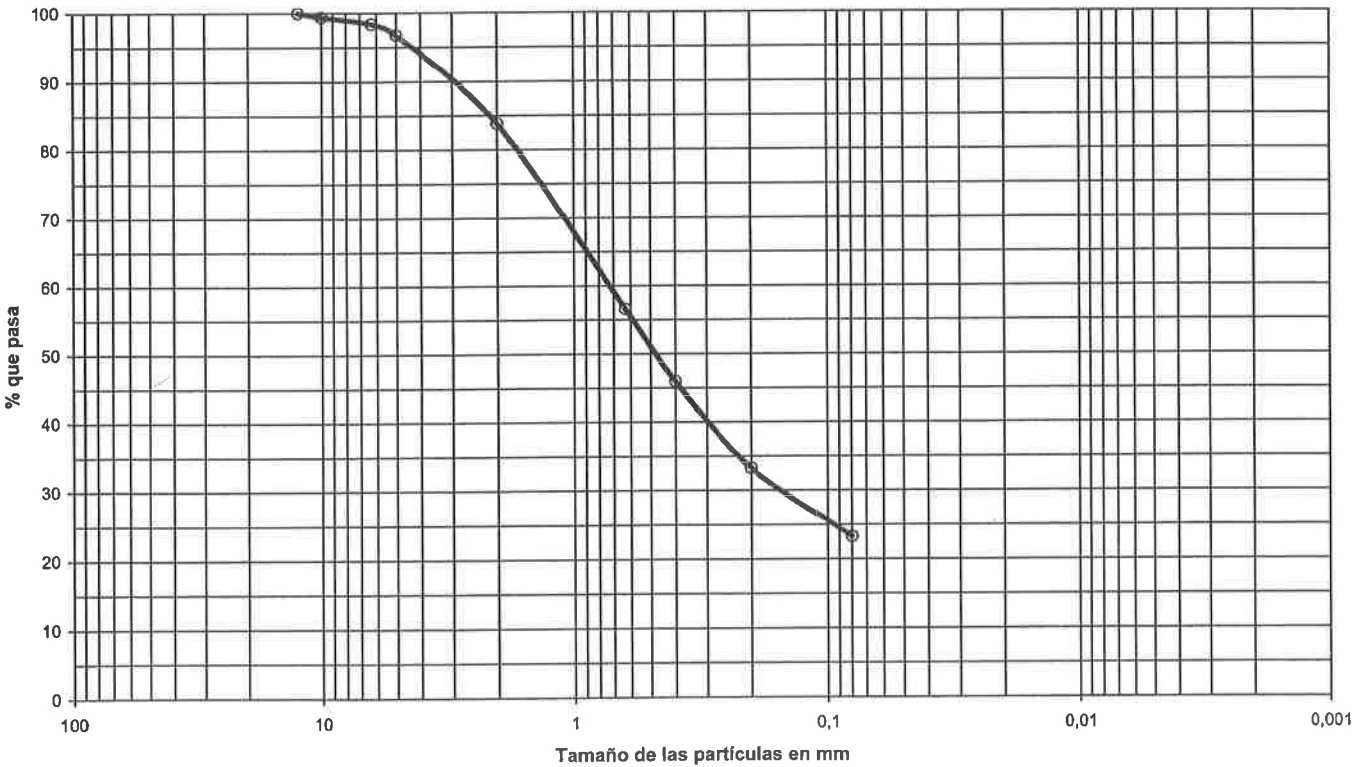
Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	308,13
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	0,00
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	308,13
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	49,83
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	49,83
M. > 2 mm, lavada y seca, g	49,83
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	258,30
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	258,30
M. < 2 mm, total y seca, g	258,30
Muestra total seca, g	308,13

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0,00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	1,0000

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)					
% GRAVA > 2 mm	16,2	% ARENA 2-0.08 mm	60,6	% FINOS <0.08 mm	
% Bolos > 63 mm		% Arena gruesa 2-0.63 mm	27,2	23,3	
0,0	% Grava gruesa 63-20 mm	0,0	% Arena media 0.63-0.2 mm		
	% Grava media 20-6.3 mm	1,6	% Arena fina 0.2-0.08 mm		
	% Grava fina 6.3-2 mm	14,5			

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: IRP

INFORME Nº: B0311-102-05
GEOPAYMA, S.A.

Pág. 5 de 24

Referencia del laboratorio: **G05-3059**

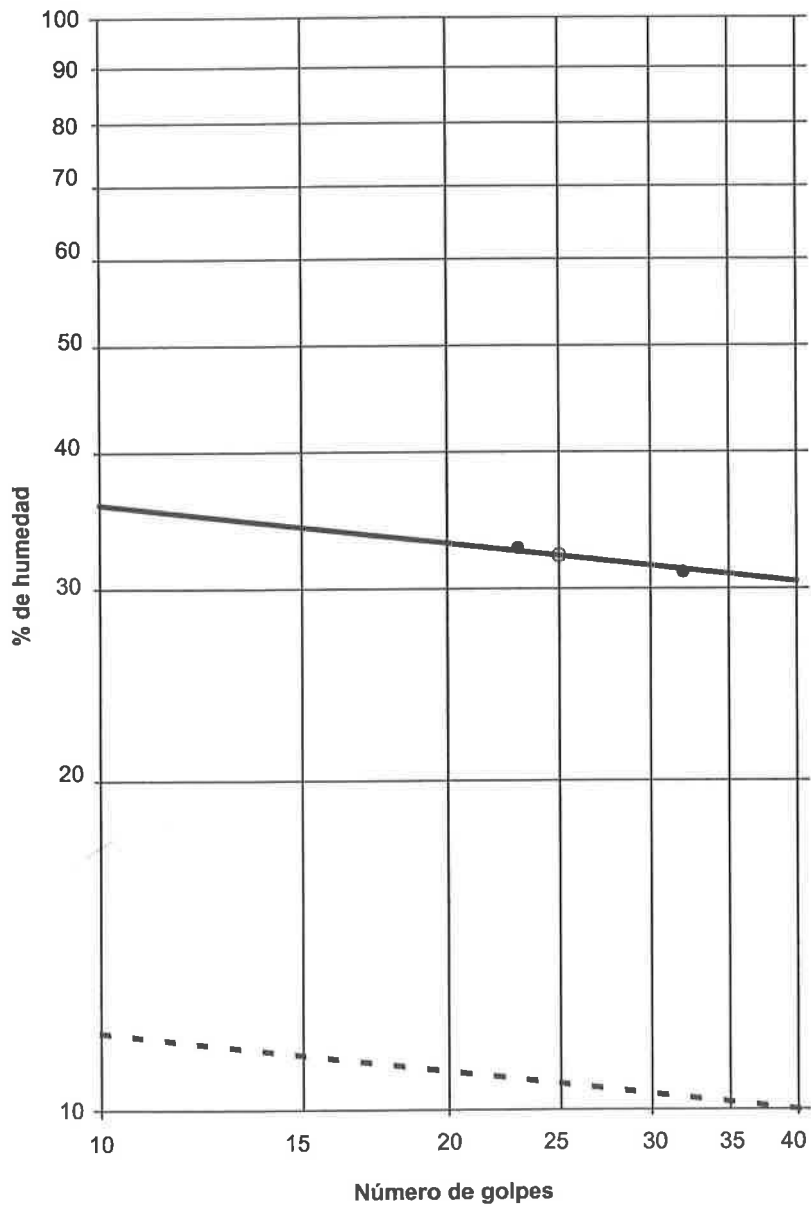
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	32	23
Agua, g	2,99	3,48
Tara+Suelo+Agua, g	26,23	26,47
Tara+Suelo, g	23,24	22,99
Tara, g	13,62	12,35
Suelo, g	9,62	10,64
% Humedad	31,1	32,7

Límite Plástico	
Agua, g	1,47
Tara+Suelo+Agua, g	20,89
Tara+Suelo, g	19,42
Tara, g	12,14
Suelo, g	7,28
% Humedad	20,2

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	32,2
LÍMITE PLÁSTICO	20,2
ÍND. DE PLASTICIDAD	12,0

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

Referencia del laboratorio: **G05-3059**

ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO UNE 103.400/93

Dimensiones de la probeta		Densidad		Humedad	Probeta	Zona rotura
Diámetro (d), cm	5,684	Peso húmedo, g	843,83	Tara, g	188,56	185,33
Altura (h), cm	15,058	Densidad aparente, g/cm ³	2,21	T+S+A, g	445,38	525,64
Lado (m), cm		Densidad seca, g/cm ³	1,97	T+S, g	417,85	484,02
Lado (n), cm		Grado de saturación, % *	99,42	Agua, g	27,53	41,62
Sección (A), cm ²	25,37			Suelo, g	229,29	298,69
Volumen (V), cm ³	382,02			% Humedad	12,0	13,9

*Peso específico de las partículas estimado en 2.65 kp/cm²

Equipo
PRENSA SUZPECAR 1.5 Tn

Velocidad de deformación
%/mín
1,50 mm/mín

Lecturas				
Tiempo	Carga axial	Tensión correg.	Deformación	
seg.	Kp	kp/cm ²	%	mm
0	0,0	0,00	0,00	0,00
30	33,4	1,31	0,50	0,75
60	56,9	2,22	1,00	1,50
90	77,1	2,99	1,49	2,25
120	97,3	3,76	1,99	3,00
150	115,9	4,45	2,49	3,75
180	134,7	5,15	2,99	4,50
210	152,7	5,81	3,49	5,25
240	168,8	6,39	3,98	6,00
270	180,9	6,81	4,48	6,75
300	185,8	6,96	4,98	7,50
330	150,4	5,60	5,48	8,25
360	81,6	3,02	5,98	9,00
390	66,1	2,44	6,47	9,75
420	63,0	2,31	6,97	10,50

Resultados

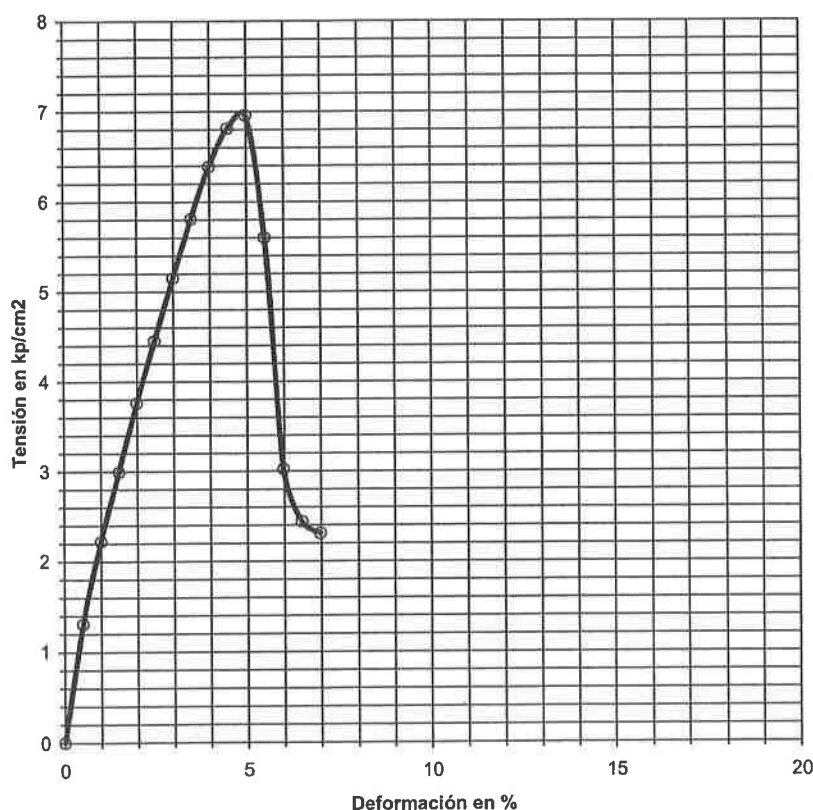
Resistencia a C.S.: **6,96** **Kp/cm²**
682,57 **kPa**

Deformación: **4,98** %

Forma de la rotura:



Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: IRP

GEOPAYMA, S.A.

INFORME Nº: B0311-102-05

Pág. 7 de 24

Referencia del laboratorio: **G05-3060**

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0311-102-05
PETICIONARIO: CONSERJERIA DE SANIDAD
CLIENTE: GEOPAYMA, S.A. (DELEGACIÓN MADRID)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
E.G. QUINTA DE LOS MOLINOS.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-1
Profundidad, m: 6 - 6.3
Referencia del Cliente: MI-3
Tipo de muestra: MI
Fecha de toma:
Diametro, cm: 6
Fecha de recepción: 21/4/05
Longitud, cm: 30
Fecha de apertura: 22/4/05
Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Medio de apertura: EXTRACTOR HIDRAÚLICO CONTROLS
Operador: IRP

DESCRIPCION DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
6 m	ARENA CON INDICIOS DE GRAVA Y CON INDICIOS DE LIMO. TONALIDAD PARDO-MARRÓN CLARA.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
6.3 m		

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SP-SM

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

OBSERVACIONES:

NO SE HA PODIDO REALIZAR LOS ENSAYOS DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE Y DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DEBIDO A QUE EL MATERIAL SALE SUELTO DEL TUBO TOMA MUESTRAS.

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

Referencia del laboratorio: **G05-3060**

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara, g	188,55
t + s + a	Tara + suelo + agua, g	387,31
t + s	Tara + suelo, g	366,55
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua, g	20,76
s = (t + s) - t	Suelo, g	178,00
W = (a/s) * 100	% Humedad	11,7

OBSERVACIONES:

Referencia del laboratorio: **G05-3060**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO UNE 103.101/95

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE		Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	g	g	g	%
					201,56	100,0
4"	101,6	100				
3"	76,2	80				
2.5"	63,5	63				
2"	50,8	50				
1.5"	38,1	40				
1"	25,4	25				
3/4"	19,1	20				
1/2"	12,7	12,5				
3/8"	9,52	10				
1/4"	6,35	6,3		0,00	201,56	100,0
Nº4	4,75	5		0,58	200,98	99,7
Nº10	2	2		18,67	182,31	90,4
Nº30	0,59	0,63		103,73	78,58	39,0
Nº40	0,42	0,4		33,71	44,87	22,3
Nº70	0,21	0,2		21,99	22,88	11,4
Nº200	0,074	0,08		11,06	11,82	5,9

Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	201,56
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	0,00
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	201,56
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	19,25
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	19,25
M. > 2 mm, lavada y seca, g	19,25
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	182,31
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	182,31
M. < 2 mm, total y seca, g	182,31
Muestra total seca, g	201,56

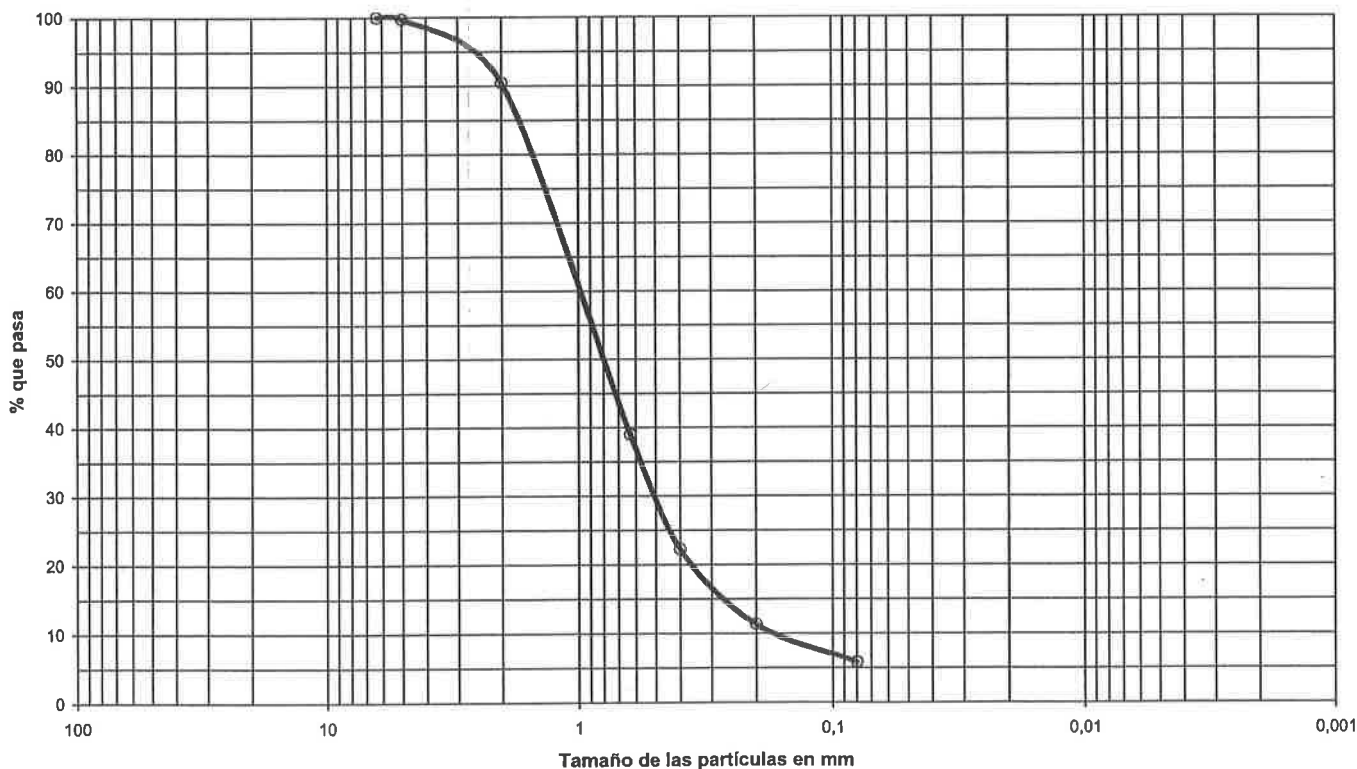
Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0,00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	1,0000

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA > 2 mm	9,6	% ARENA 2-0.08 mm	84,6	% FINOS <0.08 mm	
% Bolos > 63 mm		% Arena gruesa 2-0.63 mm	51,5		
0,0		% Arena media 0.63-0.2 mm	27,6		5,9
		% Arena fina 0.2-0.08 mm	5,5		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: IRP

INFORME Nº: B0311-102-05

Pág. 10 de 24

GEOPAYMA, S.A.

Referencia del laboratorio: **G05-3060**

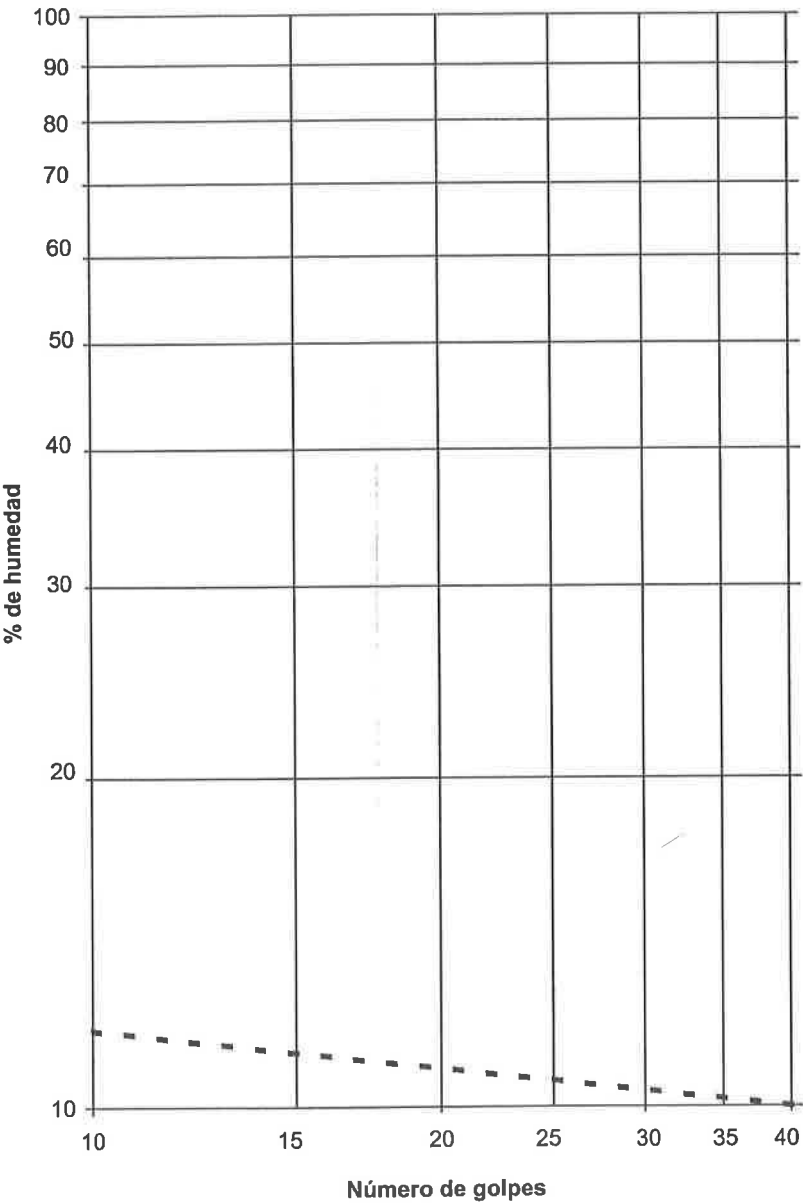
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes		
Agua, g		
Tara+Suelo+Agua, g		
Tara+Suelo, g		
Tara, g		
Suelo, g		
% Humedad		

Límite Plástico	
Agua, g	
Tara+Suelo+Agua, g	
Tara+Suelo, g	
Tara, g	
Suelo, g	
% Humedad	

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	
LÍMITE PLÁSTICO	
ÍND. DE PLASTICIDAD	NO PLÁSTICO

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: SGG

INFORME Nº: B0311-102-05
GEOPAYMA, S.A.

Pág. 11 de 24

Referencia del laboratorio: **G05-3061****APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA**
IAT-SUE.APER.001**DATOS GENERALES:**

INFORME NÚMERO: B0311-102-05
PETICIONARIO: CONSERJERIA DE SANIDAD
CLIENTE: GEOPAYMA, S.A. (DELEGACIÓN MADRID)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
E.G. QUINTA DE LOS MOLINOS.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-2
Profundidad, m: 3 - 3.45
Referencia del Cliente: MI-1
Tipo de muestra: MI
Fecha de toma:
Diametro, cm: 6
Fecha de recepción: 21/4/05
Longitud, cm: 43
Fecha de apertura: 22/4/05
Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Medio de apertura: EXTRACTOR HIDRAÚLICO CONTROLS
Operador: IRP

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
3 m	ARCILLA CON BASTANTE ARENA. TONALIDAD MARRÓN.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
3.43 m		

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: CL**ENSAYOS REALIZADOS:**

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS - UNE 103400:1993
CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS - UNE 103201:1996
ACIDEZ BAUMANN-GULLY (FUERA DE ACREDITACIÓN SE) - EHE-98, ANEJO 5
AGRESIVIDAD DE SUELOS AL HORMIGÓN (SO4/ACIDEZ B-G) (FUERA DE ACREDITACIÓN SE) - EHE-98, ANEJO 5

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

GEOPAYMA, S.A.

Pág. 12 de 24

Referencia del laboratorio: **G05-3061**

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA UNE 103.300/93

t	Tara, g	185,58
t + s + a	Tara + suelo + agua, g	322,10
t + s	Tara + suelo, g	305,25
$a = (t + s + a) - (t + s)$	Agua, g	16,85
$s = (t + s) - t$	Suelo, g	119,67
$W = (a/s) * 100$	% Humedad	14,1

OBSERVACIONES:

OPERADOR: IRP/SGG

INFORME N°: B0311-102-05
GEOPAYMA, S.A.

Pág. 13 de 24

Referencia del laboratorio: **G05-3061**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

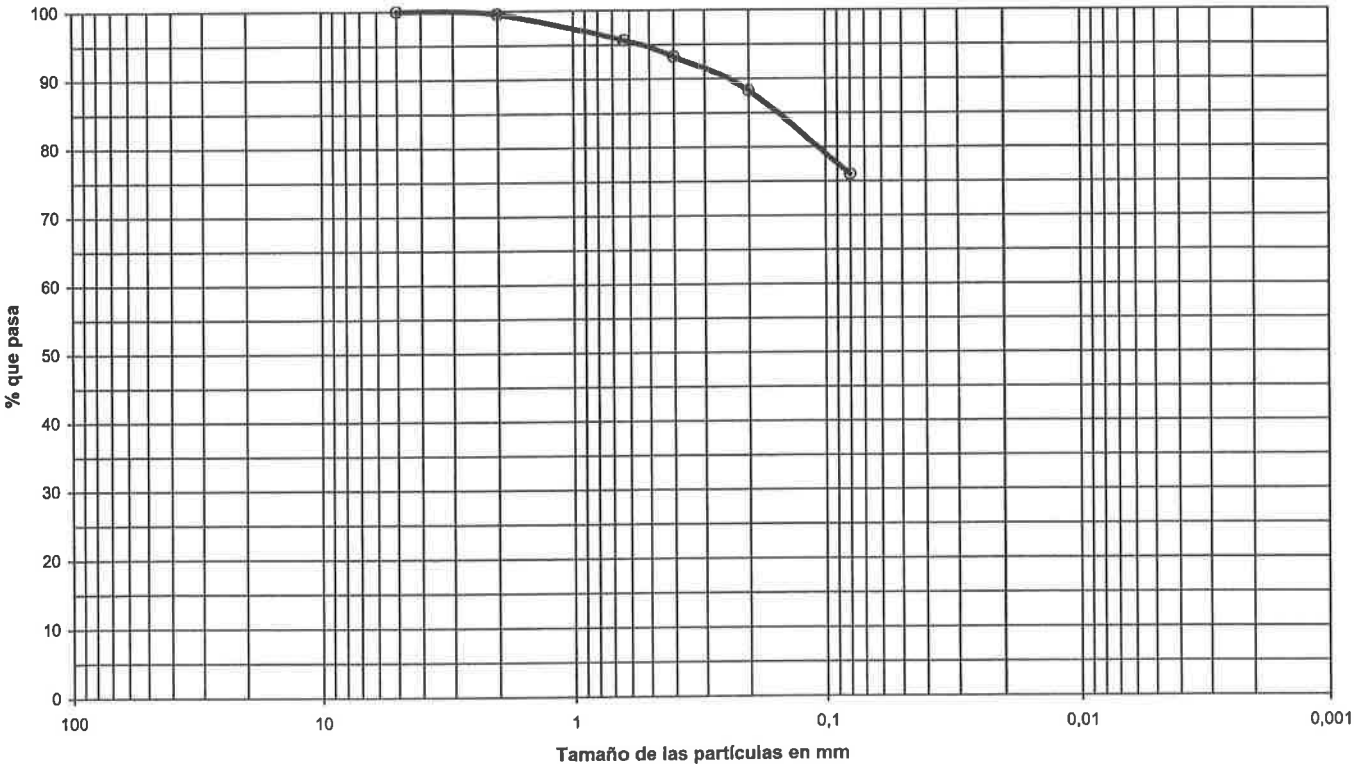
Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE		Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	g	g	g	%
					90,67	100,0
4"	101,6	100				
3"	76,2	80				
2.5"	63,5	63				
2"	50,8	50				
1.5"	38,1	40				
1"	25,4	25				
3/4"	19,1	20				
1/2"	12,7	12,5				
3/8"	9,52	10				
1/4"	6,35	6,3				
Nº4	4,75	5		0,00	90,67	100,0
Nº10	2	2		0,38	90,29	99,6
Nº30	0,59	0,63		3,55	86,74	95,7
Nº40	0,42	0,4		2,20	84,54	93,2
Nº70	0,21	0,2		4,48	80,06	88,3
Nº200	0,074	0,08		11,13	68,93	76,0

Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	90,67
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	0,00
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	90,67
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	0,38
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	0,38
M. > 2 mm, lavada y seca, g	0,38
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	90,29
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	90,29
M. < 2 mm, total y seca, g	90,29
Muestra total seca, g	90,67

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0,00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	1,0000

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.								
Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)								
% GRAVA	> 2 mm		0,4	% ARENA	2-0.08 mm	23,6	% FINOS	<0.08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0,0	% Arena gruesa	2-0.63 mm	3,9	76,0
0,0		% Grava media	20-6.3 mm	0,0	% Arena media	0.63-0.2 mm	7,4	
		% Grava fina	6.3-2 mm	0,4	% Arena fina	0.2-0.08 mm	12,3	

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

Referencia del laboratorio: **G05-3061**

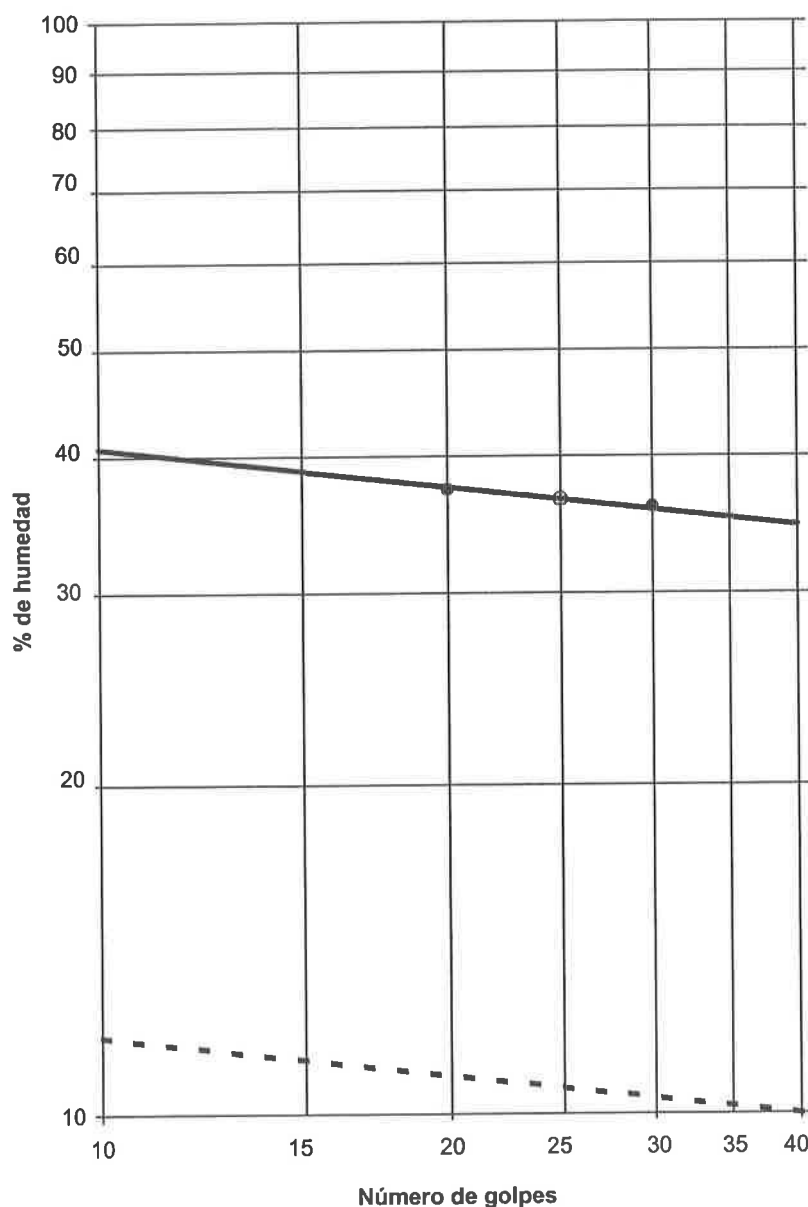
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	30	20
Agua, g	3,53	3,30
Tara+Suelo+Agua, g	26,74	25,55
Tara+Suelo, g	23,21	22,25
Tara, g	13,40	13,41
Suelo, g	9,81	8,84
% Humedad	36,0	37,3

Límite Plástico	
Agua, g	1,96
Tara+Suelo+Agua, g	22,90
Tara+Suelo, g	20,94
Tara, g	12,56
Suelo, g	8,38
% Humedad	23,4

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	36,6
LÍMITE PLÁSTICO	23,4
ÍND. DE PLASTICIDAD	13,2

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

Referencia del laboratorio: **G05-3061**

ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO
UNE 103.400/93

Dimensiones de la probeta		Densidad		Humedad	Probeta	Zona rotura
Diámetro (d), cm	5,634	Peso húmedo, g	760,68	Tara, g	185,58	187,22
Altura (h), cm	13,792	Densidad aparente, g/cm3	2,21	T+S+A, g	322,10	458,34
Lado (m), cm		Densidad seca, g/cm3	1,94	T+S, g	305,25	424,49
Lado (n), cm		Grado de saturación, % *	100,00	Agua, g	16,85	33,85
Sección (A), cm²	24,93			Suelo, g	119,67	237,27
Volumen (V), cm³	343,83			% Humedad	14,1	14,3

*Peso específico de las partículas estimado en 2.65 kp/cm2

Equipo
PRENSA SUZPECAR 1.5 Tn

Velocidad de deformación
%/mín
1,50 mm/mín

Lecturas				
Tiempo seg.	Carga axial Kp	Tensión correg. kp/cm²	Deformación	
			%	mm
0	0,0	0,00	0,00	0,00
30	19,6	0,78	0,54	0,75
60	34,7	1,38	1,09	1,50
90	45,1	1,78	1,63	2,25
120	56,9	2,23	2,18	3,00
150	70,1	2,74	2,72	3,75
180	84,7	3,29	3,26	4,50
210	99,1	3,82	3,81	5,25
240	113,1	4,34	4,35	6,00
270	126,1	4,81	4,89	6,75
300	137,2	5,20	5,44	7,50
330	145,3	5,48	5,98	8,25
360	146,9	5,51	6,53	9,00
390	141,2	5,26	7,07	9,75
420	103,2	3,82	7,61	10,50
450	71,3	2,63	8,16	11,25
480	40,8	1,49	8,70	12,00

Resultados

Resistencia a C.S.:


5,51 Kp/cm²

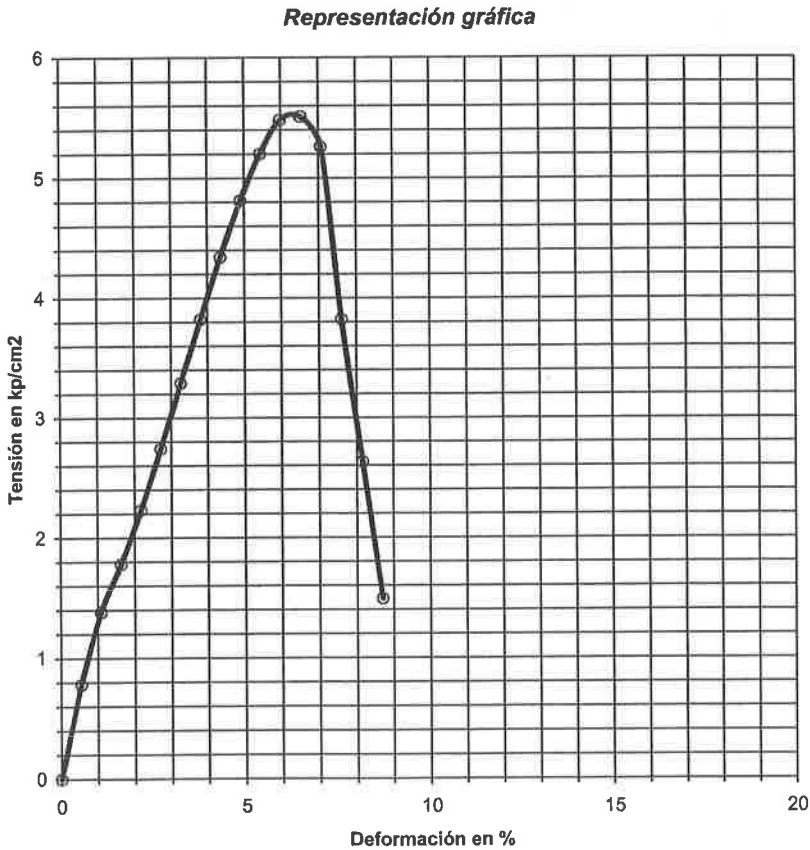
540,37 kPa

Deformación:

6,53 %

Forma de la rotura:





OBSERVACIONES:

Referencia del laboratorio: **G05-3061**

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.201/96

Masa de suelo analizada:	10,2092 g
RESULTADO:	301,16 mg/kg SO₃ 361,75 mg/kg SO₄ 0,0301 % SO₃ 0,0362 % SO₄

* DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ BAUMANN-GULLY - EHE-98 (ANEJO 5)

Masa de suelo analizada:	50,0846 g
RESULTADO:	0,00 ml/kg

OBSERVACIONES:

EL SUELO ANALIZADO NO ES AGRESIVO PARA EL HORMIGÓN (SEGÚN EHE-98, ANEJO 5)

OPERADOR: IRP

INFORME N.º B0311-102-05
GEOPAYMA, S.A.

Pág. 12 de 24

Referencia del laboratorio: **G05-3062**

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0311-102-05
PETICIONARIO: CONSERJERIA DE SANIDAD
CLIENTE: GEOPAYMA, S.A. (DELEGACIÓN MADRID)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
E.G. QUINTA DE LOS MOLINOS.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-2
Profundidad, m: 9.4 - 9.85
Referencia del Cliente: MI-2
Tipo de muestra: MI
Fecha de toma:
Diametro, cm: 6
Fecha de recepción: 21/4/05
Longitud, cm: 47
Fecha de apertura: 22/4/05
Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: EXTRACTOR HIDRAÚLICO CONTROLS
Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: IRP

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
9.4 m	ARENA CON BASTANTE ARCILLA Y CON INDICIOS DE GRAVA. TONALIDAD PARDO-MARRÓN CLARA LIGERAMENTE VERDOSA.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
9.87 m		

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

GEOPAYMA, S.A.

Referencia del laboratorio: **G05-3062**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

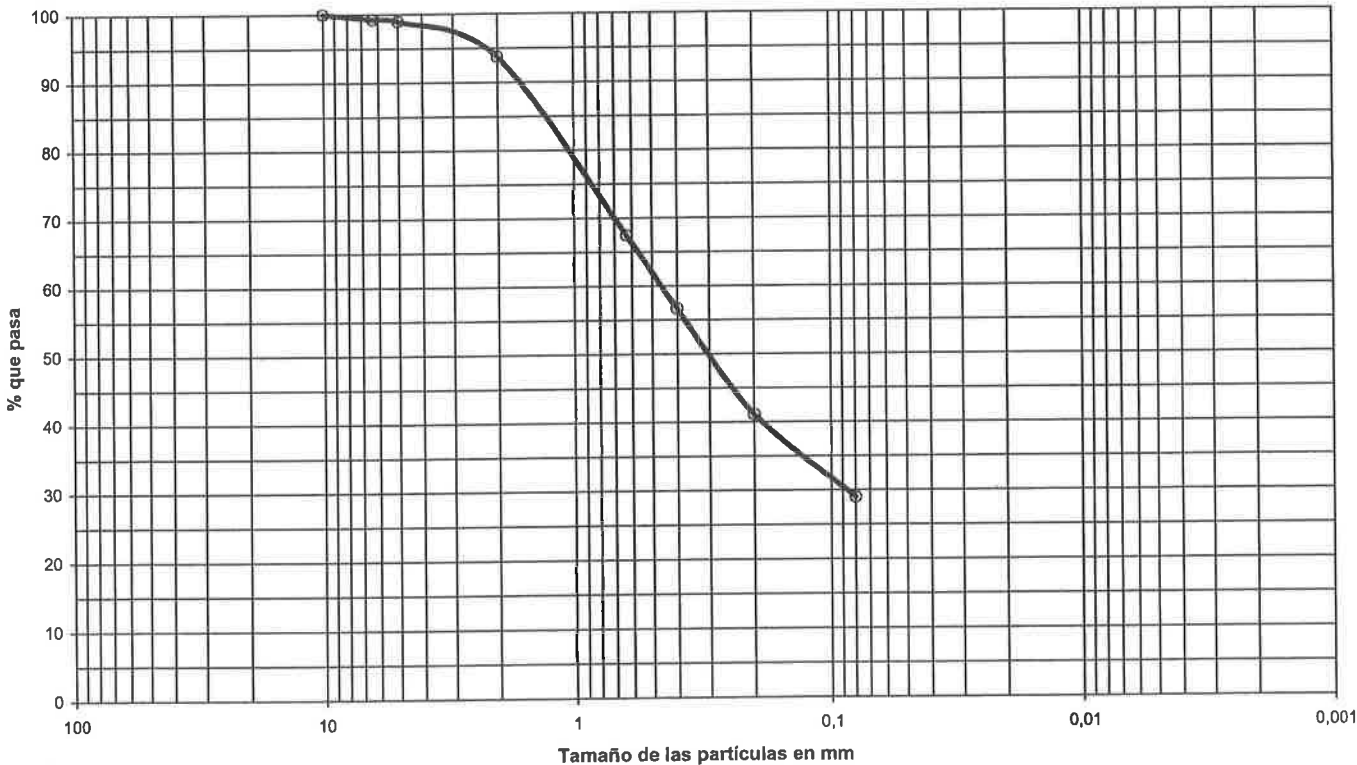
Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE		Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	g	g	g	%
					188,77	100,0
4"	101,6	100				
3"	76,2	80				
2.5"	63,5	63				
2"	50,8	50				
1.5"	38,1	40				
1"	25,4	25				
3/4"	19,1	20				
1/2"	12,7	12,5				
3/8"	9,52	10		0,00	188,77	100,0
1/4"	6,35	6,3		1,41	187,36	99,3
Nº4	4,75	5		0,57	186,79	99,0
Nº10	2	2		9,85	176,94	93,7
Nº30	0,59	0,63		49,59	127,35	67,5
Nº40	0,42	0,4		20,34	107,01	56,7
Nº70	0,21	0,2		29,34	77,67	41,1
Nº200	0,074	0,08		22,91	54,76	29,0

Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	188,77
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	0,00
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	188,77
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	11,83
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	11,83
M. > 2 mm, lavada y seca, g	11,83
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	176,94
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	176,94
M. < 2 mm, total y seca, g	176,94
Muestra total seca, g	188,77

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0,00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	1,0000

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)					
% GRAVA > 2 mm	6,3	% ARENA 2-0.08 mm	64,7	% FINOS <0.08 mm	
% Bolos > 63 mm		% Arena gruesa 2-0.63 mm	26,3	29,0	
0,0		% Arena media 0.63-0.2 mm	26,3		
		% Arena fina 0.2-0.08 mm	12,1		
	% Grava gruesa 63-20 mm	0,0			
	% Grava media 20-6.3 mm	0,7			
	% Grava fina 6.3-2 mm	5,5			

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

Referencia del laboratorio: **G05-3062**

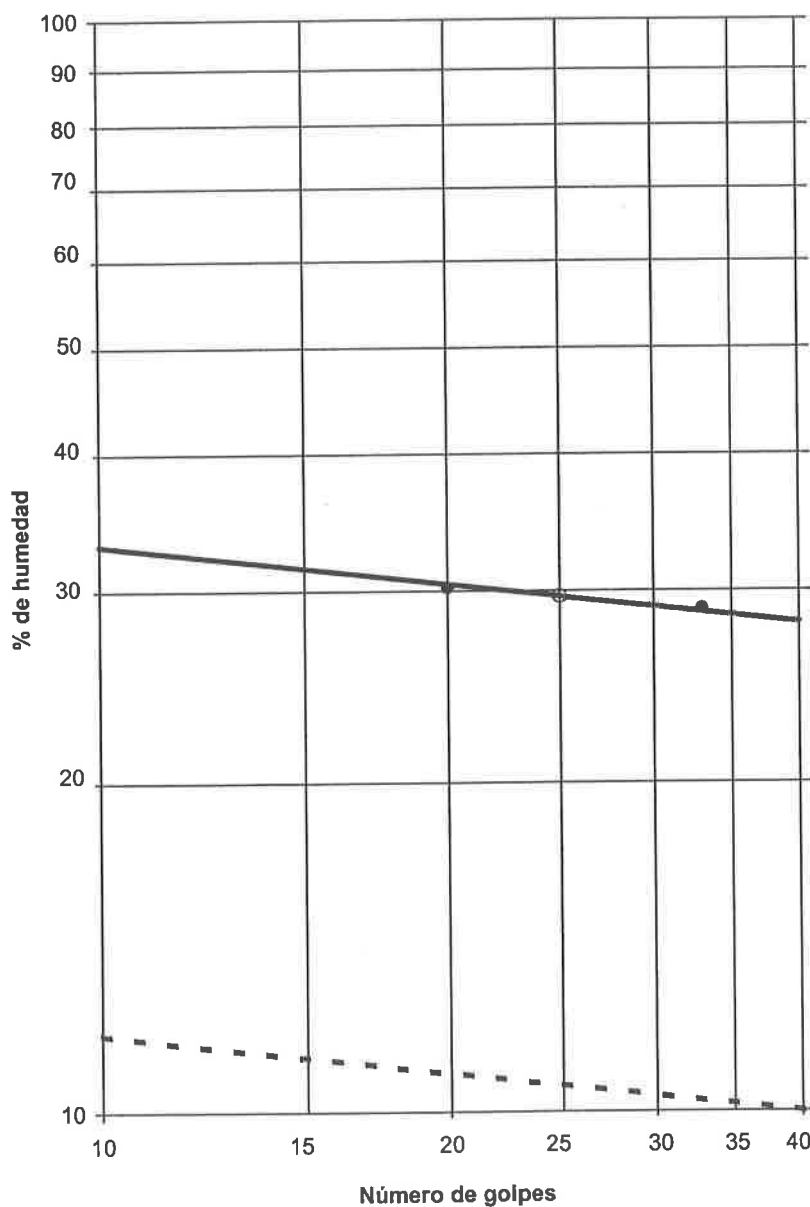
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	33	20
Agua, g	3,30	3,62
Tara+Suelo+Agua, g	27,85	30,33
Tara+Suelo, g	24,55	26,71
Tara, g	13,14	14,73
Suelo, g	11,41	11,98
% Humedad	28,9	30,2

Límite Plástico	
Agua, g	1,65
Tara+Suelo+Agua, g	19,68
Tara+Suelo, g	18,03
Tara, g	9,36
Suelo, g	8,67
% Humedad	19,0

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	29,7
LÍMITE PLÁSTICO	19,0
ÍND. DE PLASTICIDAD	10,7

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

Referencia del laboratorio: **G05-3063**

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0311-102-05
PETICIONARIO: CONSERJERIA DE SANIDAD
CLIENTE: GEOPAYMA, S.A. (DELEGACIÓN MADRID)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
E.G. QUINTA DE LOS MOLINOS.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-3
Profundidad, m: 3 - 3.45
Referencia del Cliente: SPT-1
Tipo de muestra: SPT
Fecha de toma:
Diametro, cm:
Fecha de recepción: 21/4/05
Longitud, cm:
Fecha de apertura: 22/4/05
Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL
Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: IRP

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
3 m	ARENA CON ALGO DE GRAVA Y NÓDULOS Y CON ALGO DE LIMO. TONALIDAD MARRÓN.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
3.45 m		

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SM

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

GEOPAYMA, S.A.

Referencia del laboratorio: **G05-3063**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103.101/95

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM		UNE mm	Parcial g	Total g	g	%
Desig.	mm					
4"	101,6	100			212,93	100,0
3"	76,2	80				
2.5"	63,5	63				
2"	50,8	50				
1.5"	38,1	40				
1"	25,4	25				
3/4"	19,1	20				
1/2"	12,7	12,5		0,00	212,93	100,0
3/8"	9,52	10		3,20	209,73	98,5
1/4"	6,35	6,3		0,87	208,86	98,1
Nº4	4,75	5		2,29	206,57	97,0
Nº10	2	2		34,36	172,21	80,9
Nº30	0,59	0,63		63,57	108,64	51,0
Nº40	0,42	0,4		21,72	86,92	40,8
Nº70	0,21	0,2		28,15	58,77	27,6
Nº200	0.074	0.08		21,23	37,54	17,6

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

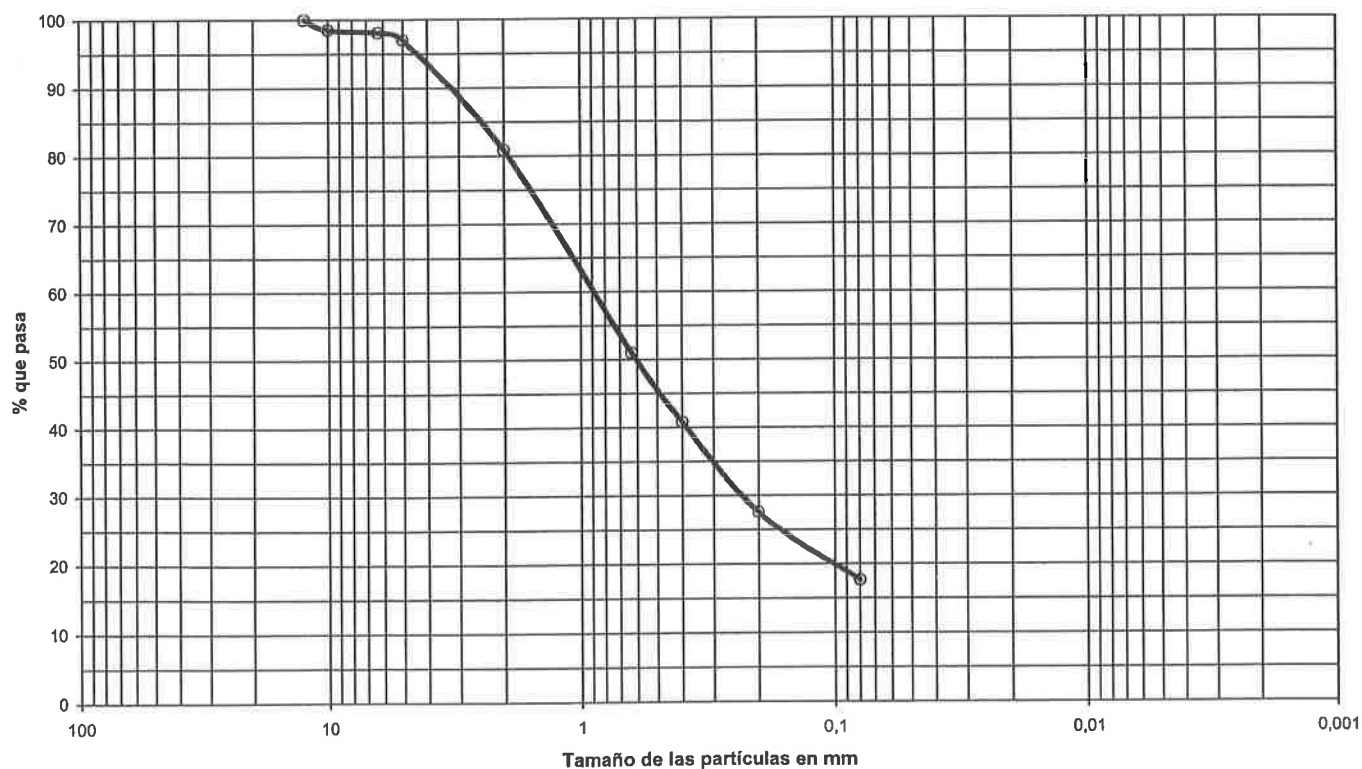
Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	212,93
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	0,00
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	212,93
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	40,72
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	40,72
M. > 2 mm, lavada y seca, g	40,72
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	172,21
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	172,21
M. < 2 mm, total y seca, g	172,21
Muestra total seca, g	212,93

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0,00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f₂ (fracción inferior a 2 mm)	1,0000

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA > 2 mm		19,1	% ARENA 2-0.08 mm	63,2	% FINOS <0.08 mm
% Bolos > 63 mm	% Grava gruesa 63-20 mm	0,0	% Arena gruesa 2-0.63 mm	29,9	17,6
0,0	% Grava media 20-6.3 mm	1,9	% Arena media 0.63-0.2 mm	23,4	
	% Grava fina 6.3-2 mm	17,2	% Arena fina 0.2-0.08 mm	10,0	

Representación gráfica

**OBSERVACIONES:**

OPERADOR: BMA

INFORME N°: B0311-102-05

Pág. 22 de 24

Referencia del laboratorio: **G05-3063**

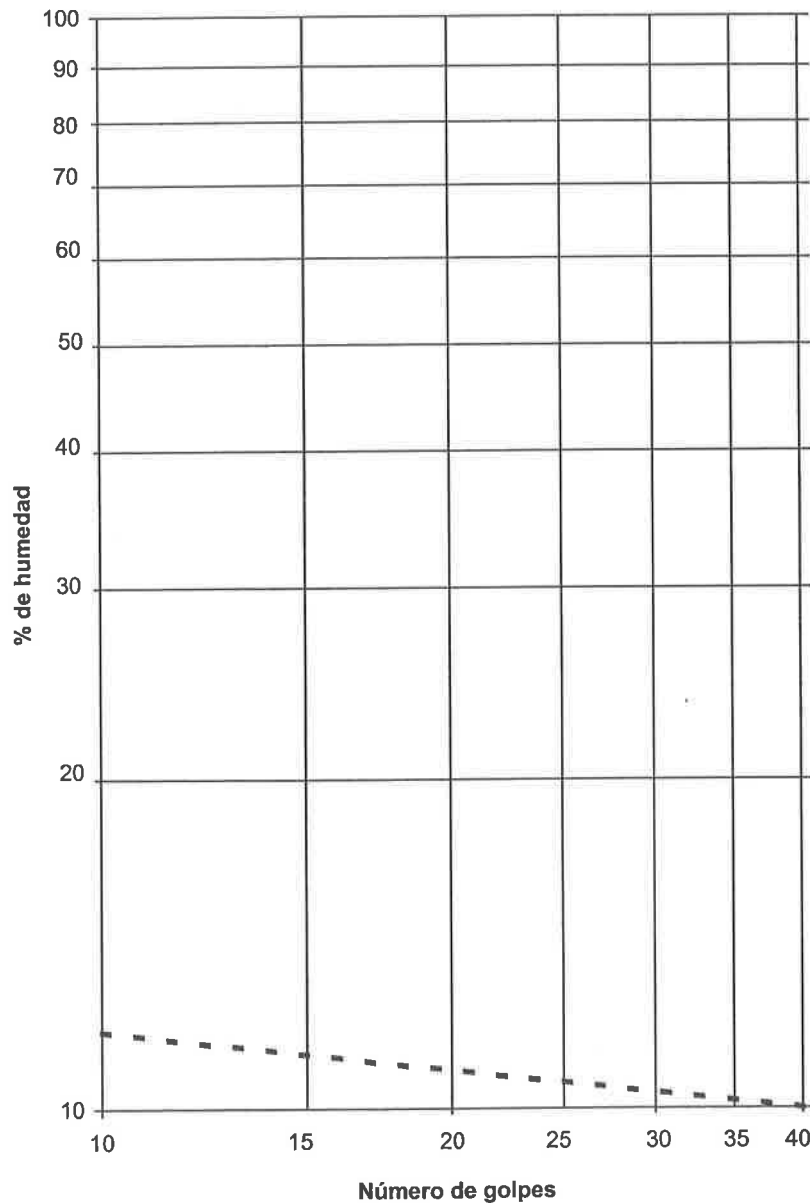
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes		
Agua, g		
Tara+Suelo+Agua, g		
Tara+Suelo, g		
Tara, g		
Suelo, g		
% Humedad		

Límite Plástico	
Agua, g	
Tara+Suelo+Agua, g	
Tara+Suelo, g	
Tara, g	
Suelo, g	
% Humedad	

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	
LÍMITE PLÁSTICO	
ÍND. DE PLASTICIDAD	NO PLÁSTICO

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA

INFORME Nº: B0311-102-05

Pág. 23 de 24

GEOPAYMA, S.A.

Fecha: 27/4/05

Nº. Informe: B0311-102-05

INFORME DE ENSAYOS DE LABORATORIO ÁREA DE ENSAYO SE

GEOPAYMA, S.A.

Laboratorio Acreditado por la Generalitat de Catalunya, según resolución de 9 de julio de 2003, en las siguientes Áreas Técnicas:

- SE** Área de mecánica del suelo: ensayos de laboratorio.
Número de identificación a efectos registrales: 06151SE/03.
- ST** Área de mecánica del suelo: toma de muestras inalteradas, ensayos y pruebas "in situ" de suelos.
Número de identificación a efectos registrales: 06152ST/03.

GEOPAYMA, S.A. Es miembro fundador de la Asociación Catalana de Empresas de Sondeos y Estudios Geotécnicos (ACESEG)

ENSAYOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO DE MONTCADA

GEOPAYMA, S.A.
Montcada i Reixac

Fdo. FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ
Geólogo
Director del Laboratorio

GEOPAYMA, S.A.
Montcada i Reixac

Fdo. DAVID DAUCOUSSE RODRÍGUEZ
Geólogo
Responsable Área de Ensayo SE

GEOPAYMA, S.A.

Pág. 24 de 24

CLIENTE: Empresa: GEOPAYMA, S.A. (DELEGACIÓN MADRID)

Domicilio: Polígono Fuencarral
Francisco Sancha, 10
28034-MADRID

Sr./Sra.: Andrés Pujol

DENOMINACIÓN:

MUESTRAS REMITIDAS:

QUINTA DE LOS MOLINOS.

INFORME DE ENSAYOS DE LABORATORIO: ACTAS DE RESULTADOS

Nº de Informe: B0311-105-05

Fecha de emisión: 10-may-05

MATERIAL/ES ENSAYADO/S: AGUA

MUESTRA/S: REMITIDA/S POR EL CLIENTE/PETICIONARIO

Fecha de recepción: 29-abr-05

Referencia/s del laboratorio:

G05-3343

ENSAYOS REALIZADO/S: Según hojas adjuntas.

* El presente informe se compone de 5 páginas incluidas portada y contraportada.

El presente informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio efectuados, ajustándose a las directrices marcadas por la Norma UNE 66.803/89 "Informe Técnico. Presentación de los resultados de los ensayos".

Los ensayos son efectuados siguiendo la normativa correspondiente, directamente sobre los materiales u objetos ensayados y pertenecientes a muestras tomadas "in situ" o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y aplicación de procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Los resultados se consideran como propiedad del Cliente y, sin autorización previa, GEOPAYMA se abstendrá de comunicarlos a un tercero. GEOPAYMA no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de GEOPAYMA, debiendo reflejarse en ella íntegramente todos los resultados obtenidos en los ensayos.

GEOPAYMA, S.A.

Pág. 1 de 5

RESUMEN DE ENSAYOS

PETICIONARIO:

CLIENTE:

DENOMINACIÓN:

GEOPAYMA, S.A. (DELEGACIÓN MADRID)

MUESTRAS REMITIDAS:

QUINTA DE LOS MOLINOS.

Nº. DE INFORME:

B0311-105-05

REFERENCIA DEL LABORATORIO	G05-3343
REFERENCIA DEL CLIENTE	
SITUACIÓN	
TIPO DE MUESTRA	AGUA
PROFUNDIDAD, m	-
GRANULOMETRÍA	% pasa # 5 UNE
TAMIZADO	% pasa # 2 UNE
	% pasa # 0.40 UNE
	% pasa # 0.080 UNE
GRANULOMETRÍA	% LIMOS (0.06 mm)
SEDIMENTACIÓN	% ARCILLAS (0.002 mm)
LÍMITES DE	L. Líquido
ATTERBERG	L. Plástico
	Índ. de plasticidad
CLASIFICACIÓN U.S.C.S.	
PROCTOR	Dens. máxima, gr/cm3
NORMAL	Humedad óptima, %
PROCTOR	Dens. máxima, gr/cm3
MODIFICADO	Humedad óptima, %
ÍNDICE C.B.R.	90%, CBR / % hinch.
	95%, CBR / % hinch.
	100%, CBR / % hinch.
HUMEDAD NATURAL, %	
DENSIDAD	Aparente, gr/cm3
	Seca, gr/cm3
DENSIDAD REL. PART. SÓLIDAS, gr/cm3	
COMPRESIÓN	Resistencia, kp/cm2
SIMPLE	Deformación, %
CORTE DIRECTO / TRIAXIAL	ϕ , °
	cu, kp/cm2
	ϕ , °
	c', kp/cm2
	ϕ residual, °
	c' residual, kp/cm2
EDÓMETRO	Índ. poros inicial, e_0
	Índ. poros final, e_f
COLAPSO	Índ. de colapso, I (%)
	Pol. porc. colapso, Ic (%)
ENSAYO	Índ. de hinch., Kp/cm2
LAMBE	C. pot. de volumen, %
	Clasificación
HINCHAMIENTO LIBRE, %	
PRESIÓN MÁX. DE	Pr. máx. hinch., kp/cm2
HINCHAMIENTO	Hinch. en descarga, %
CARGA	Is (50) I, Mpa
PUNTUAL EN	Is (50) II, Mpa
ROCAS	Ia (50), Mpa
ENSAYO BRASILEÑO, kp/cm2	
SLAKE DURABILITY TEST. Índ. Sehdus, %	
EQUIVALENTE DE ARENA	
MATERIA ORGÁNICA, %	
CARBONATOS, % CO3Ca	
SULFATOS	% SO3
	0.0055
	% SO4
	0.0066
	mg/kg o mg/l SO3
	55.22
	mg/kg o mg/l SO4
	66.33
ACIDEZ BAUMANN-GULLY, ml/kg	
CONTENIDO DE YESOS, % SO4Ca.H2O	
SALES SOLUBLES, %	
DIÓXIDO DE CARBONO, mg/l CO2	2.18
RESIDUO SECO, mg/l	214.00
PH	7.49
AMONIO, mg/l NH4+	0.60
MAGNESIO, mg/l Mg2+	7.78
GRADO DE AGRESIVIDAD (EHE)	NO AGRESIVA

GEOPAYMA, S.A.

2/5

Referencia del laboratorio: **G05-3343**

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: **B0311-105-05**
 PETICIONARIO:
 CLIENTE: **GEOPAYMA, S.A. (DELEGACIÓN MADRID)**
 DENOMINACIÓN: **MUESTRAS REMITIDAS:
 QUINTA DE LOS MOLINOS.**

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación:
 Profundidad, m:

Tipo de muestra: AGUA
 Fecha de toma:

Díametro, cm:
 Fecha de recepción: 29/04/2005

Longitud, cm:
 Fecha de apertura: 04/05/2005

Almacenamiento: NEVERA A 4°C
 Medio de apertura: MANUAL

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
 Operador: SGG

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
		P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
	AGUA CON ALGO DE SEDIMENTOS DE TONALIDAD BEIGE-GRISACEA.	

ENSAYOS REALIZADOS:

CONTENIDO DE SULFATOS EN LAS AGUAS (FUERA DE ACREDITACIÓN SE) - EHE-98, ANEJO 5
 DIÓXIDO DE CARBONO LIBRE (FUERA DE ACREDITACIÓN SE) - EHE-98, ANEJO 5
 RESIDUO SECO (FUERA DE ACREDITACIÓN SE) - EHE-98, ANEJO 5
 PH (FUERA DE ACREDITACIÓN SE) - EHE-98, ANEJO 5
 CONTENIDO DE AMONIO (FUERA DE ACREDITACIÓN SE) - EHE-98, ANEJO 5
 CONTENIDO DE MAGNESIO (FUERA DE ACREDITACIÓN SE) - EHE-98, ANEJO 5
 AGRES. DE AGUAS AL HORMIGÓN (SO4/CO2/Res.S./ph/NH4/Mg) (FUERA DE ACREDITACIÓN SE) - EHE-98, ANEJO 5

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

GEOPAYMA, S.A.

Pág. 3 de 5

Referencia del laboratorio: **G05-3343**

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LAS AGUAS

* CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LAS AGUAS - EHE-98 (ANEJO 5)

Volumen de agua analizado:	100.00 ml
RESULTADO:	55.22 mg/litro SO ₃ 66.33 mg/litro SO ₄ 0.0055 % SO ₃ 0.0066 % SO ₄

* CONTENIDO DE DIÓXIDO DE CARBONO LIBRE EN LAS AGUAS - EHE-98 (ANEJO 5)

Volumen de agua analizado:	20.00 ml
RESULTADO:	2.18 mg/litro CO ₂ libre

* CONTENIDO DE RESIDUO SECO EN LAS AGUAS - EHE-98 (ANEJO 5)

Volumen de agua analizado:	100.00 ml
RESULTADO:	214.00 mg/litro RES. SECO

* DETERMINACIÓN DEL PH EN LAS AGUAS - EHE-98 (ANEJO 5)

Volumen de agua analizado:	100.00 ml
RESULTADO:	7.49

* CONTENIDO DE MAGNESIO EN LAS AGUAS - EHE-98 (ANEJO 5)

Volumen de agua analizado:	25.00 ml
RESULTADO:	7.78 mg/litro Mg ²⁺

* CONTENIDO DE AMONIO EN LAS AGUAS - EHE-98 (ANEJO 5)

Volumen de agua analizado:	0.50 ml
RESULTADO:	0.60 mg/litro NH ₄ ⁺

OBSERVACIONES:

EL AGUA ANALIZADA NO ES AGRESIVA PARA EL HORMIGÓN (SEGÚN EHE-98, ANEJO 5)

OPERADOR: SGG

INFORME N°: B0311-105-05

Pág. 4 de 5

GEOPAYMA, S.A.

INFORME DE ENSAYOS DE LABORATORIO ÁREA DE ENSAYO SE

GEOPAYMA, S.A.

Laboratorio Acreditado por la Generalitat de Catalunya, según resolución de 9 de julio de 2003, en las siguientes Áreas Técnicas:

- SE** Área de mecánica del suelo: ensayos de laboratorio.
Número de identificación a efectos registrales: 06151SE/03.
- ST** Área de mecánica del suelo: toma de muestras inalteradas, ensayos y pruebas "in situ" de suelos.
Número de identificación a efectos registrales: 06152ST/03.

GEOPAYMA, S.A. Es miembro fundador de la Asociación Catalana de Empresas de Sondéos y Estudios Geotécnicos (ACESEG)

ENSAYOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO DE MONTCADA

GEOPAYMA, S.A.
Montcada i Reixac

Fdo. FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ
Geólogo
Director del Laboratorio

GEOPAYMA, S.A.
Montcada i Reixac

Fdo. DAVID DAUCOUSSE RODRÍGUEZ
Geólogo
Responsable Área de Ensayo SE

REF. N°: M05- MCL-21

A.6. FOTOGRAFÍAS DE LAS CAJAS DE LOS SONDEOS

SONDEO S-1





SONDEO S-3 (1/2)



