

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS
DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO DE
BUZANCA**

Tomo 4 de 4

DOCUMENTO N°2: PLANOS

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

Autor del proyecto:

Isabel Martínez Cerezo

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Madrid, junio de 2020

TOMO 4 DE 4

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO Nº 1: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO
- ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ANEJO Nº 3: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- ANEJO Nº 4: PLANEAMIENTO
- ANEJO Nº 5: ESTIMACION DE LA DEMANDA
- ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- ANEJO Nº 7: TRAZADO Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 8: CÁLCULOS HIDRÁULICOS.
- ANEJO Nº 9: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 10: CÁLCULOS MECÁNICOS

TOMO 2 DE 4

- ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 12: TRAMITACIÓN AMBIENTAL
- ANEJO Nº 13: TRAMITACIÓN ARQUEOLÓGICA
- ANEJO Nº 14: TRAMITACIÓN URBANÍSTICA

TOMO 3 DE 4

- ANEJO Nº 15: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 16: ESTUDIO DE EXPROPIACIONES
- ANEJO Nº 17: SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO Nº 18: AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS NECESARIAS
- ANEJO Nº 19: RELACIONES DEL CONTRATISTA CON LA DIRECCIÓN DE OBRA
- ANEJO Nº 20: CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS
- ANEJO Nº 21: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 22: MEDIDAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES DEL CANAL
- ANEJO Nº 23: SEÑALIZACIÓN CORPORATIVA
- ANEJO Nº 24: DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA
- ANEJO Nº 25: PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS
- ANEJO Nº 26: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº 27: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 28: SOLUCIONES AL TRÁFICO

TOMO 4 DE 4

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRECIFICIOS TÉCNICAS

- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES**
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
- FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS**

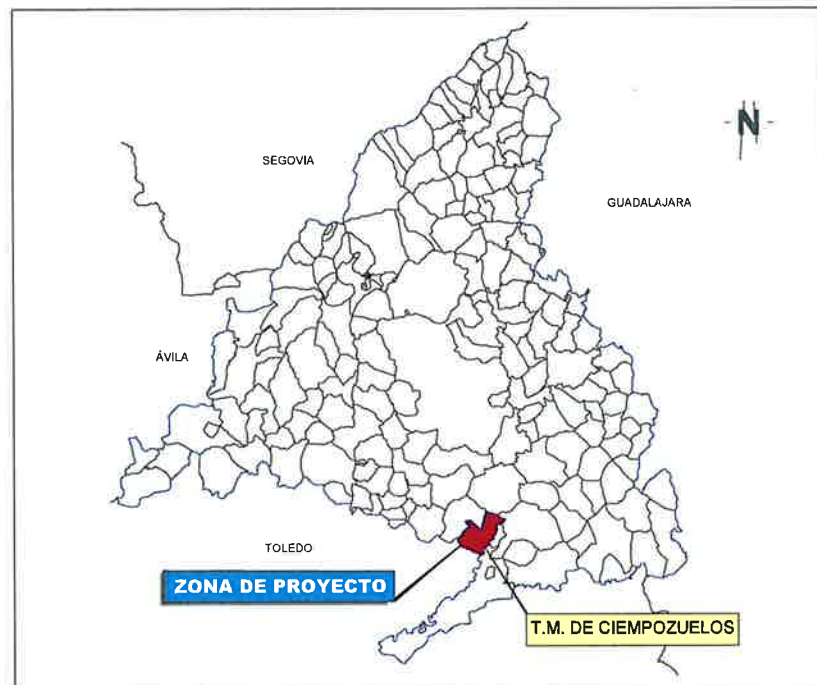
DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- MEDICIONES**
- CUADRO DE PRECIOS Nº1**
- CUADRO DE PRECIOS Nº2**
- PRESUPUESTO PARCIALES**
- PRESUPUESTOS GENERALES**

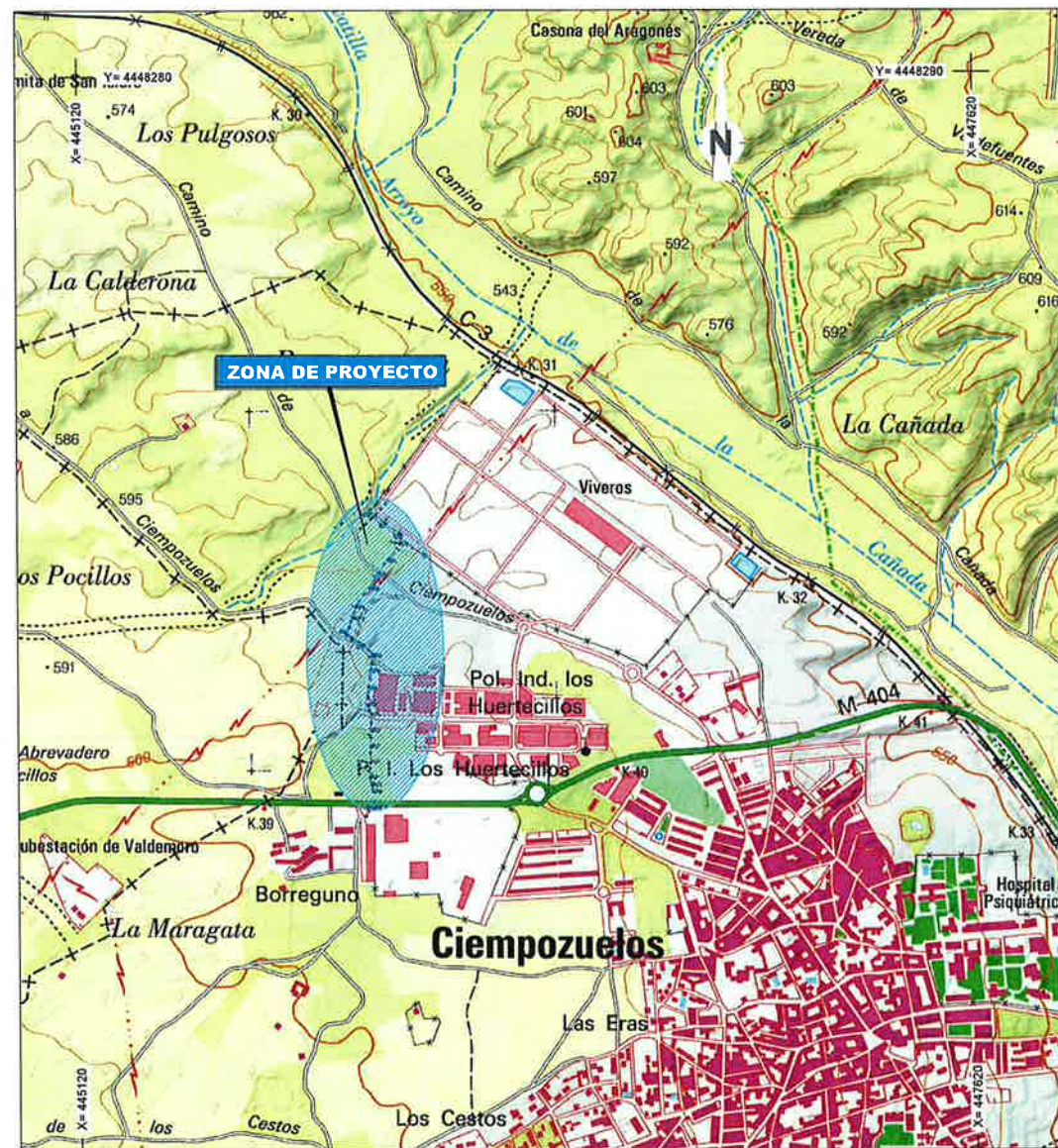
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS
3. PLANTA GENERAL RED DE SANEAMIENTO. SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA
4. COLECTOR PROYECTADO
 - 4.1. PLANTA
 - 4.2. PERFIL LONGITUDINAL
 - 4.3. PLANTA DE EXCAVACIONES
 - 4.4. PERFILES TRANSVERSALES
5. SECCIONES TIPO Y DETALLES
 - 5.1. SECCIONES TIPO
 - 5.2. POZOS DE REGISTRO
 - 5.3. POZO DE RESALTO
 - 5.4. CONEXIÓN RED UA-44 A COLECTOR UNITARIO
6. HINCA
 - 6.1. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 - 6.2. MURO DE REACCIÓN
7. ALIVIADERO
 - 7.1. PLANTA COLECTOR DE ALIVIO
 - 7.2. PERFIL LONGITUDINAL
 - 7.3. CÁMARA DE ALIVIO
 - 7.4. OBRA DE SALIDA AL CAUCE
8. SERVICIOS AFECTADOS. PLANTAS
9. SERVICIOS AFECTADOS. PERFIL LONGITUDINAL
10. PANTALLAS DE MICROPILOTES
 - 10.1. PANTALLA MICROPILOTES PROTECCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA
 - 10.2. PANTALLA MICROPILOTES P.K. 0+500 A 0+540
11. GESTIÓN DE RESIDUOS

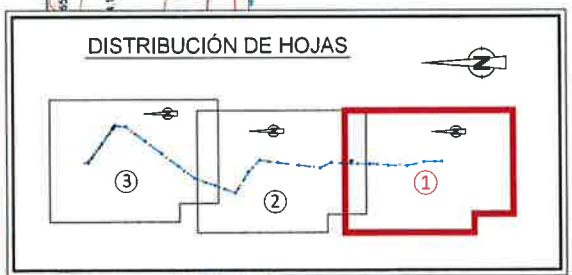
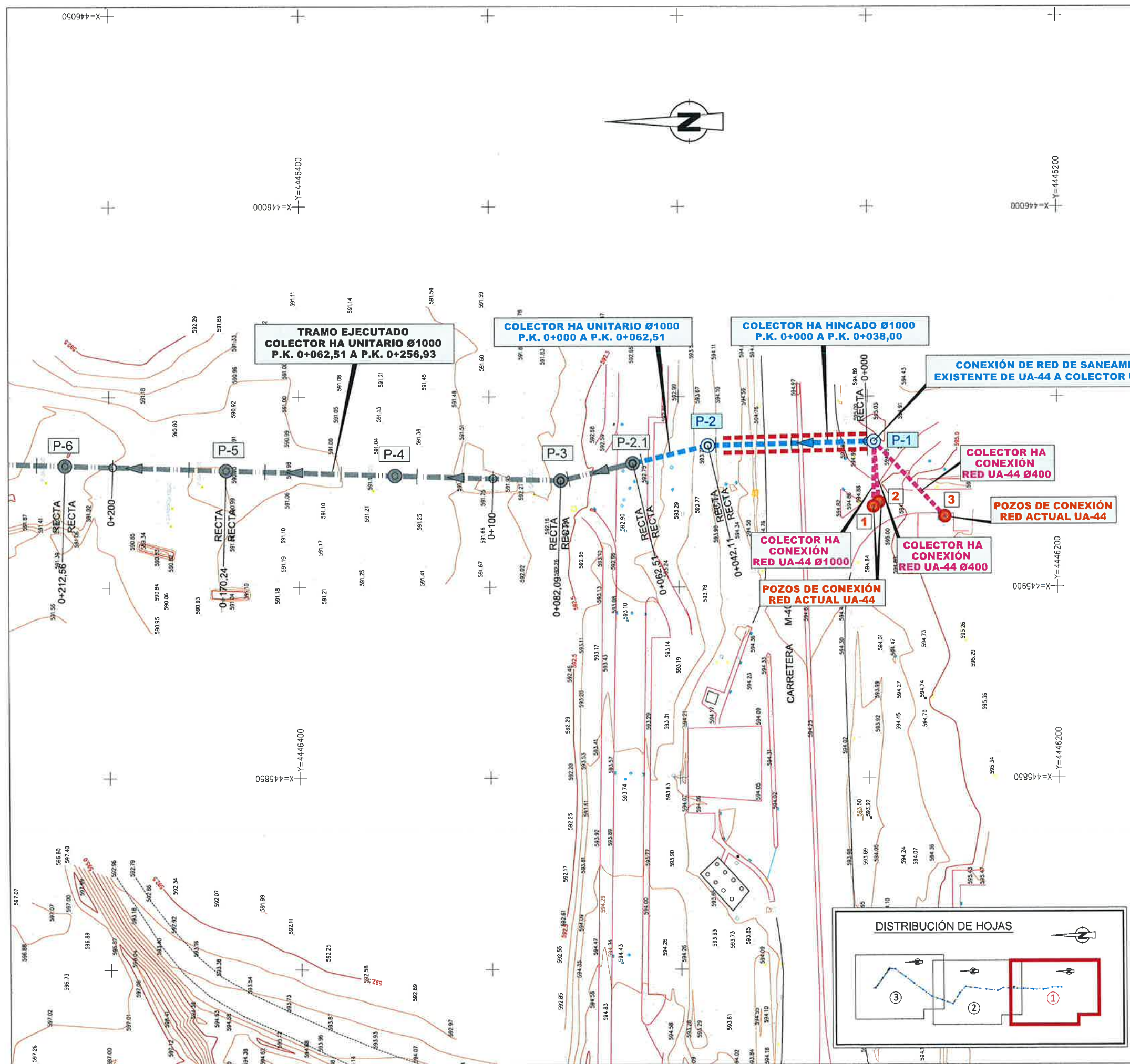


COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEMPOZUELOS
SIN ESCALA

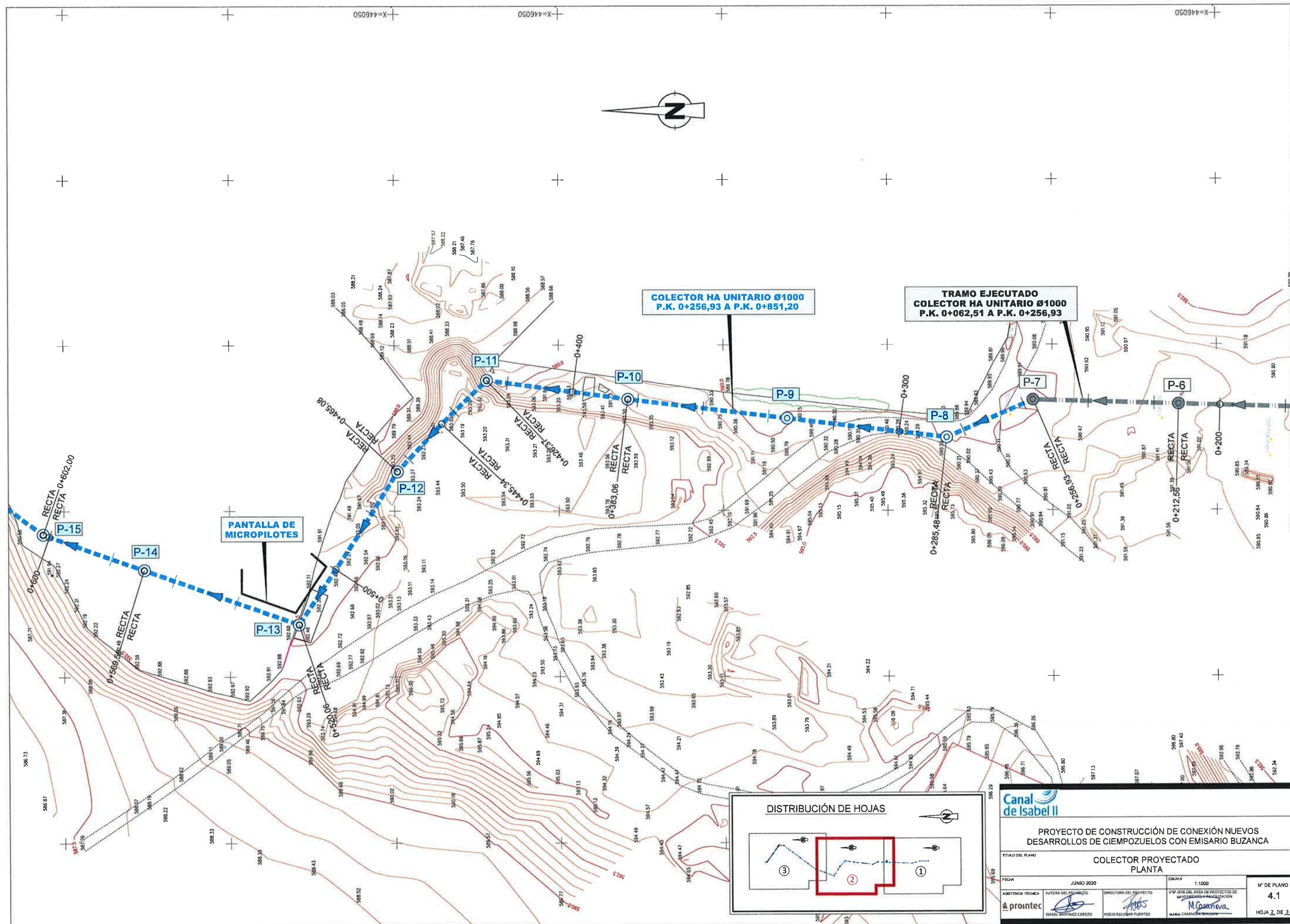


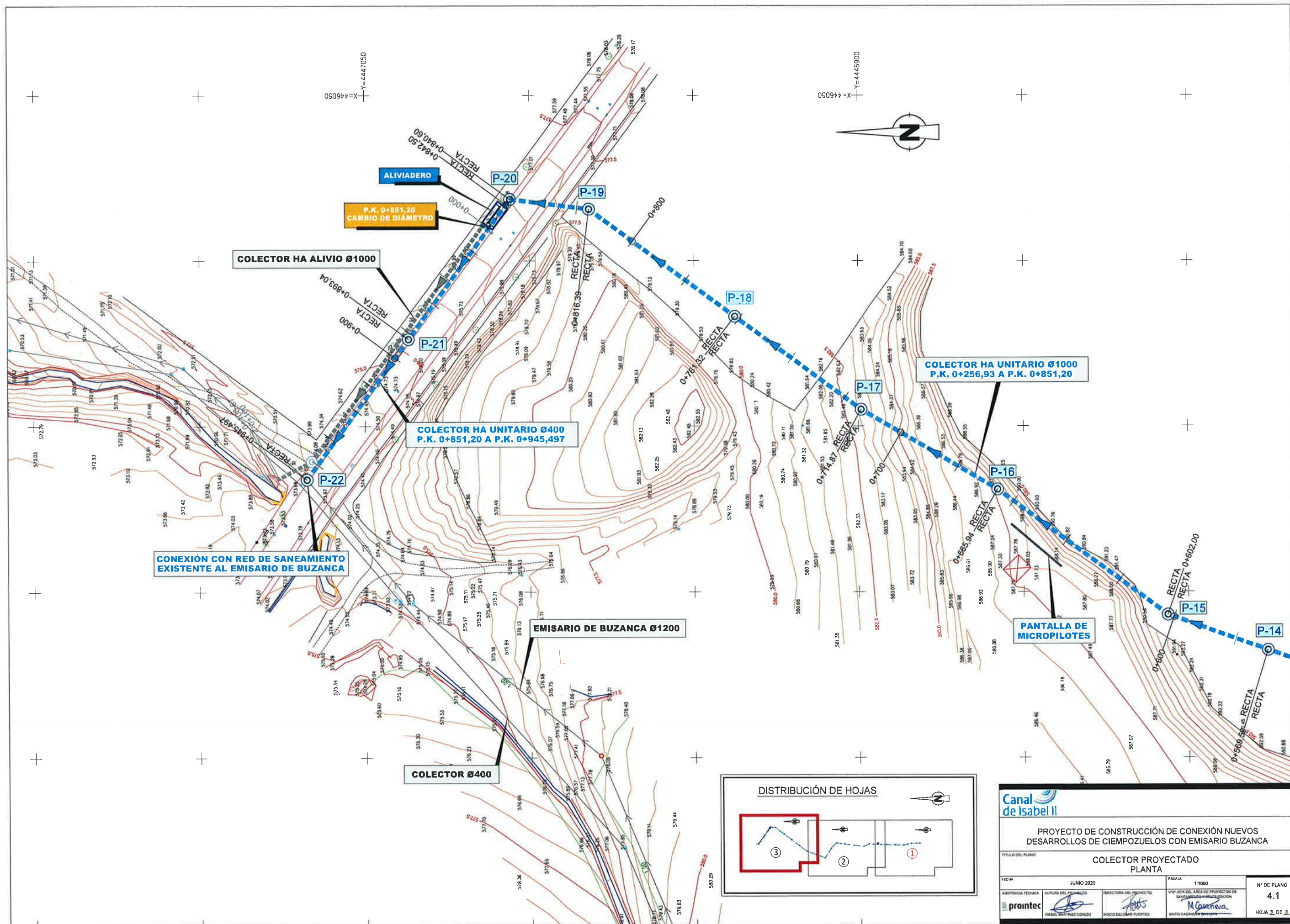
Canal de Isabel II		PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA	
TÍTULO DEL PLANO		PLANO DE SITUACIÓN	
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	VARIAS
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	Vº Bº JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS DE DESARROLLO Y RECONSTRUCCIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ROCÍO ESCOBAR FUERTES	MARIA CASASUS BARREIRO
Nº DE PLANO		1	
HOJA 1 DE 1			

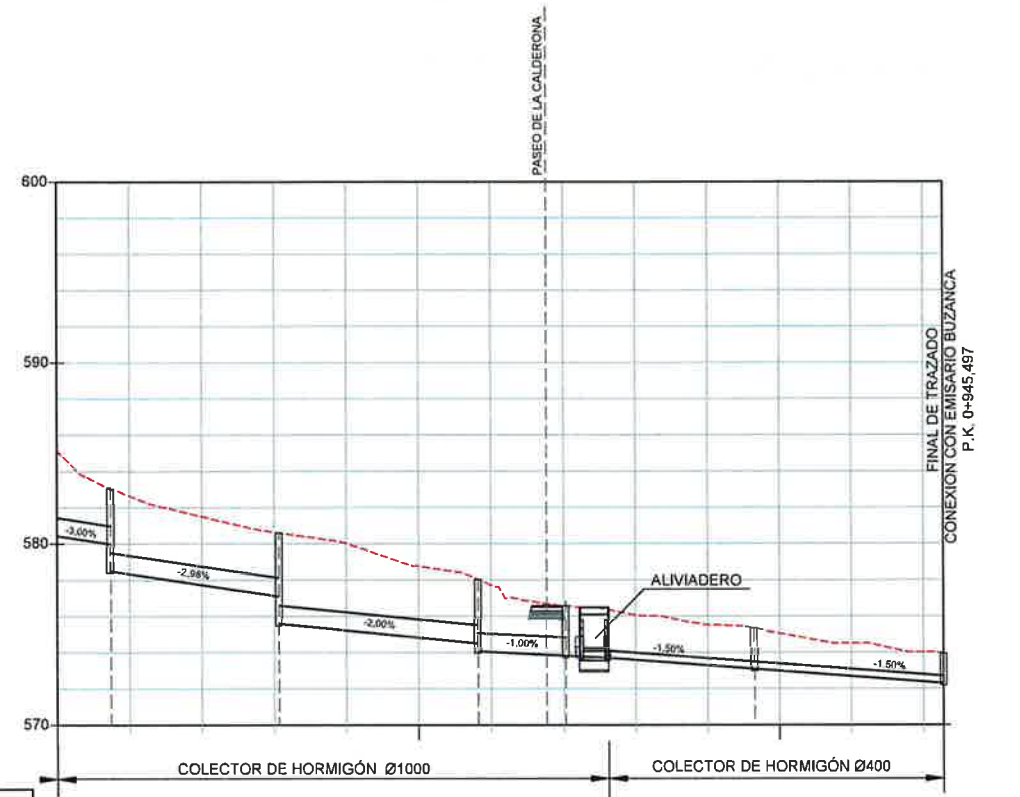




Canal de Isabel II			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
COLECTOR PROYECTADO PLANTA			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:1000
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	VICEDIRECTORA DEL ÁREA DE PROYECTOS DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO
prointec	IBARRA MARTÍNEZ CEREZO	RODRO ESCOBAR PUENTES	M. C. GARCÍA
Nº DE PLANO			4.1
HOJA 1 DE 3			

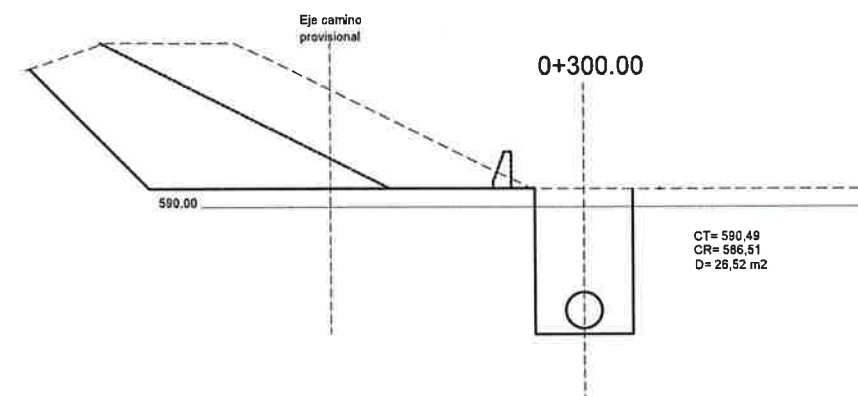
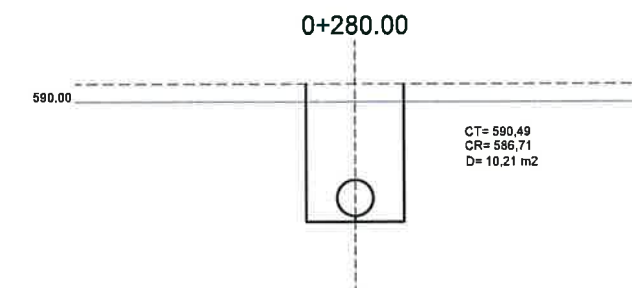
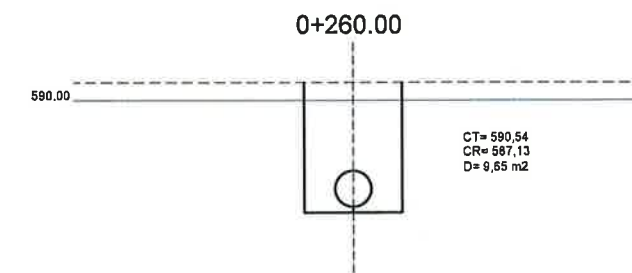
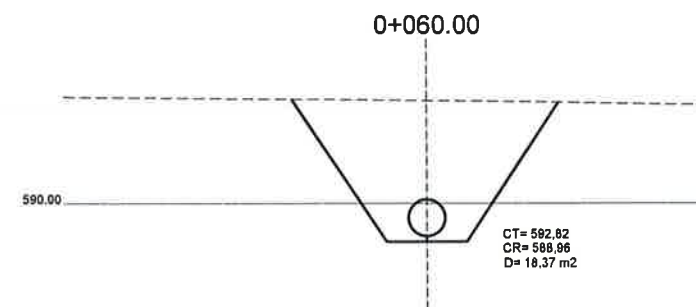
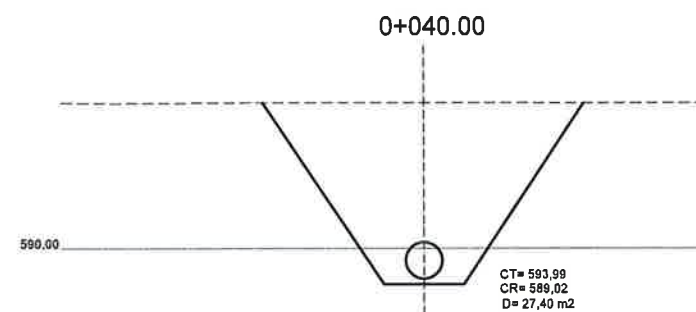
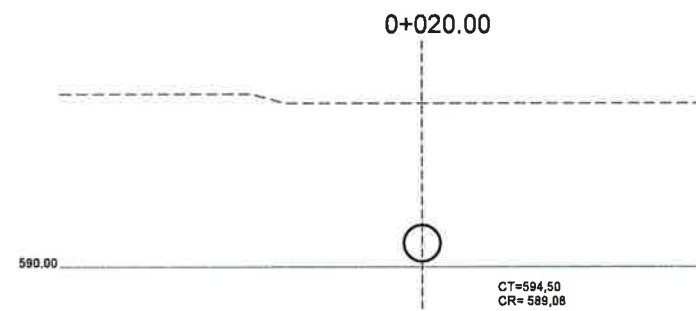
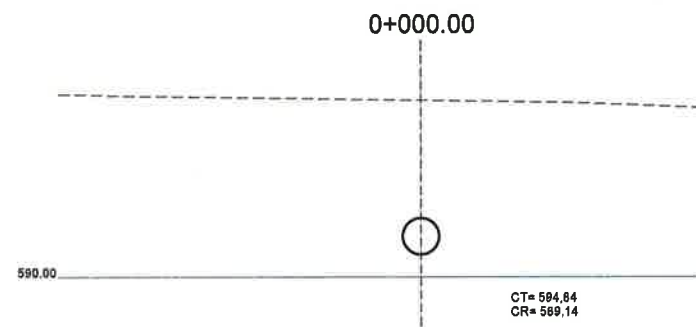






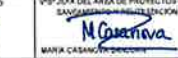
P.K.	0+700	0+800	0+900	0+945,497
DISTANCIA - AL ORIGEN	0+700,00	0+800,00	0+900,00	0+945,497
DISTANCIAS PARCIALES	20,00	20,00	20,00	20,00
COTA-RASANTE	580,42	577,73	572,69	572,39
COTA-TERRENO	585,10	581,49	574,50	574,00
COTA ROJA	4,68	3,76	1,81	1,61
NÚMERO DE POZOS	P17	P18	P21	P22

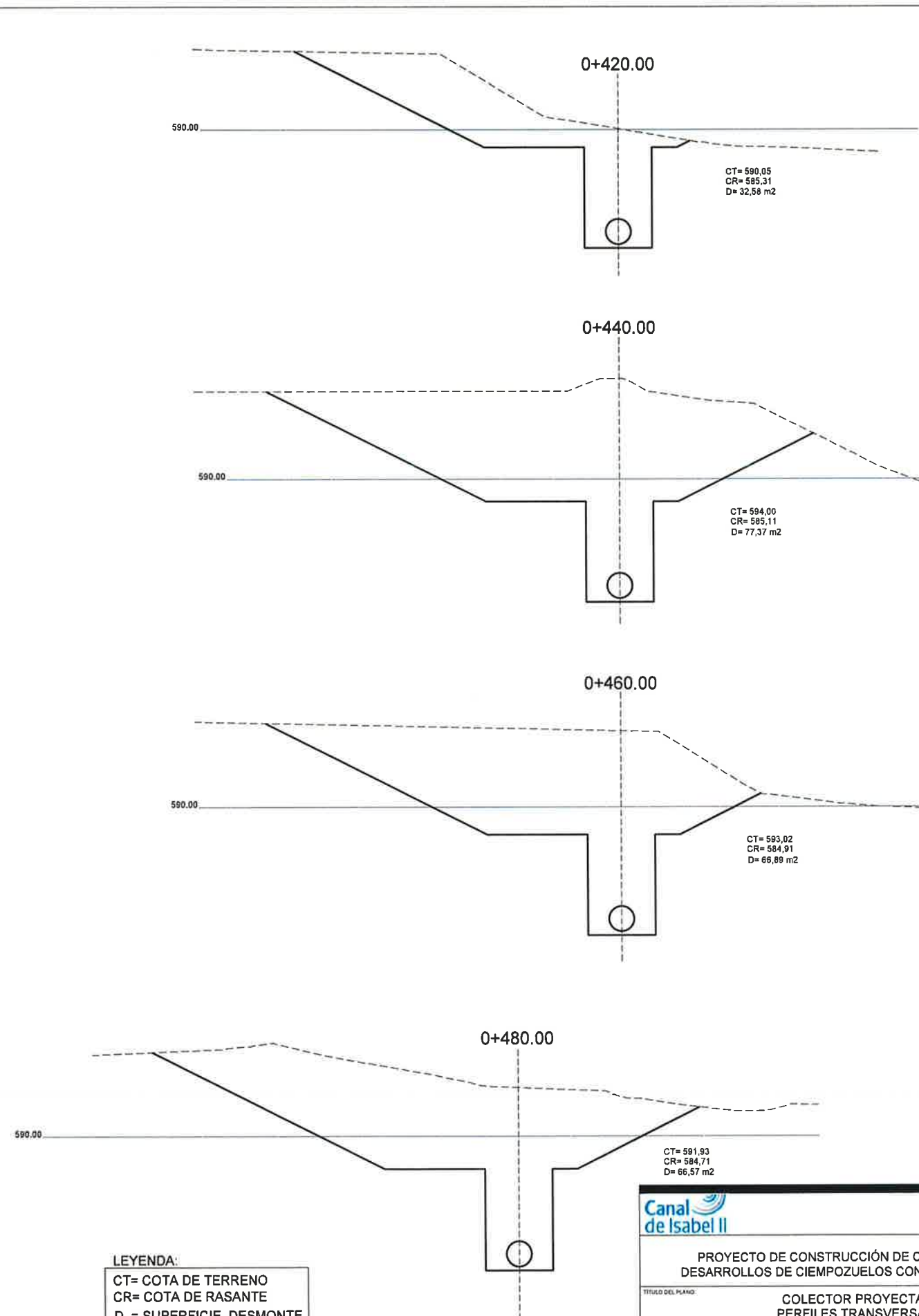
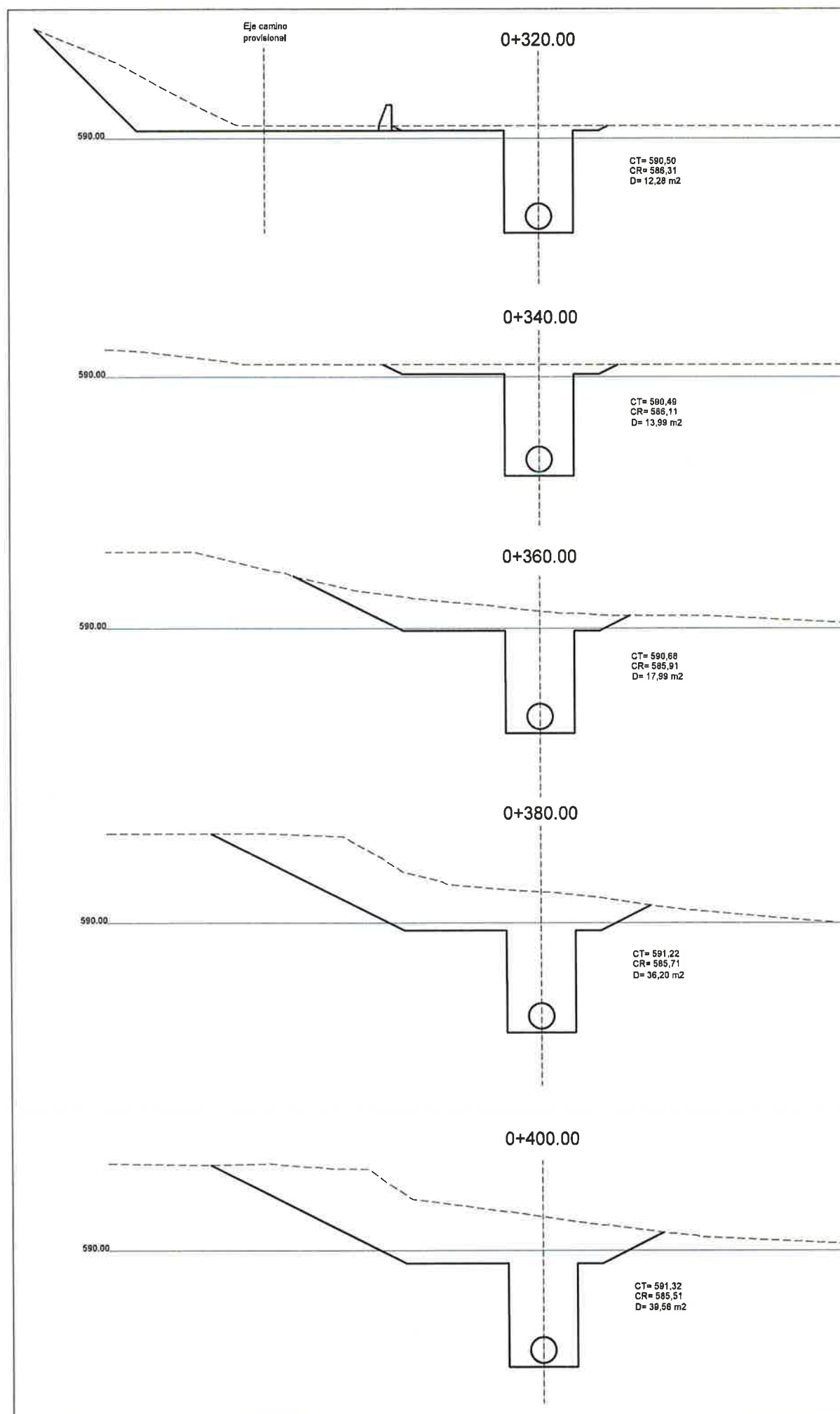




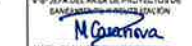
NOTA:
TRAMO EJECUTADO ENTRE EL P-2.1 Y EL P-7
P.K. 0+062.51 A P.K. 0+256.93

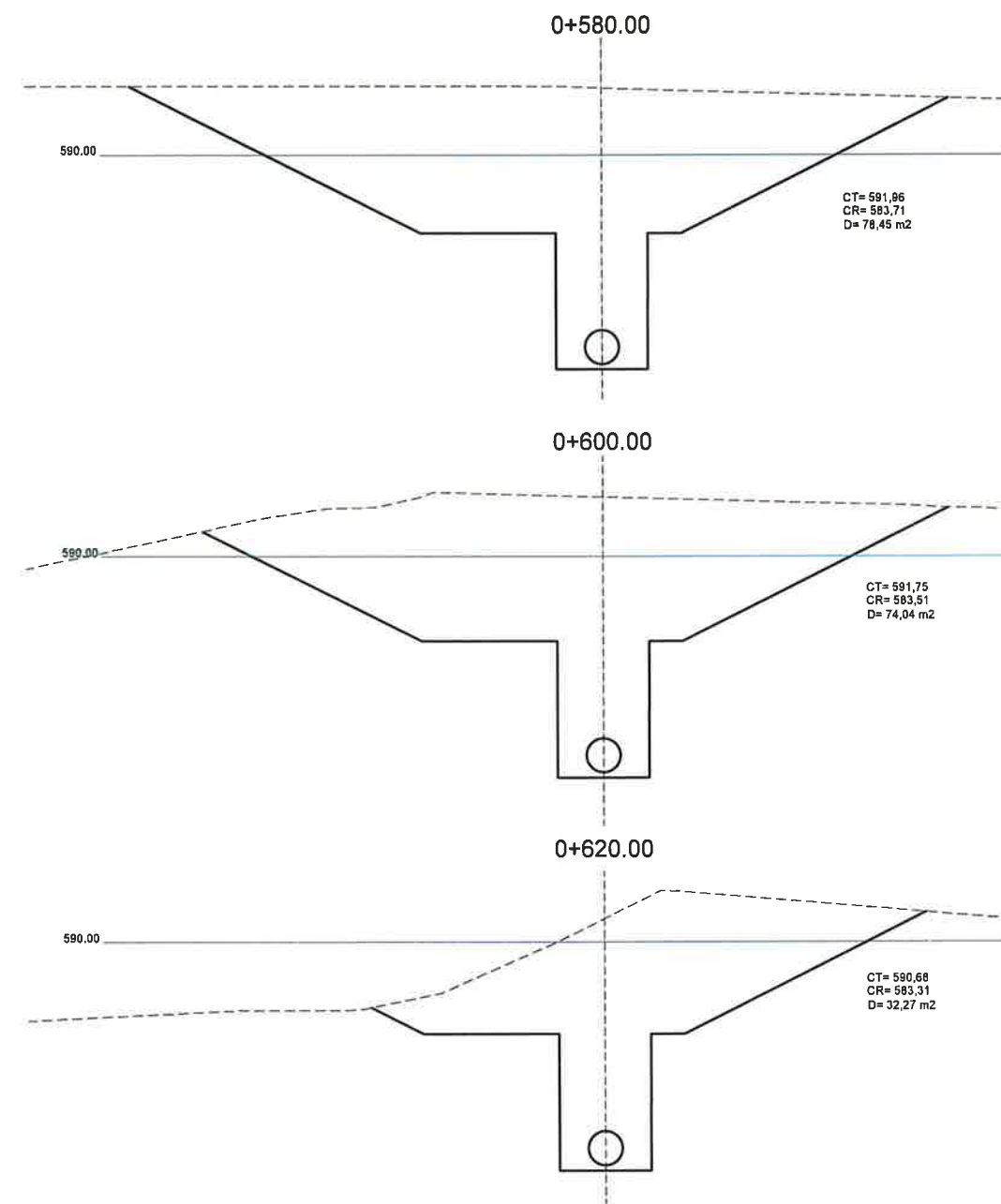
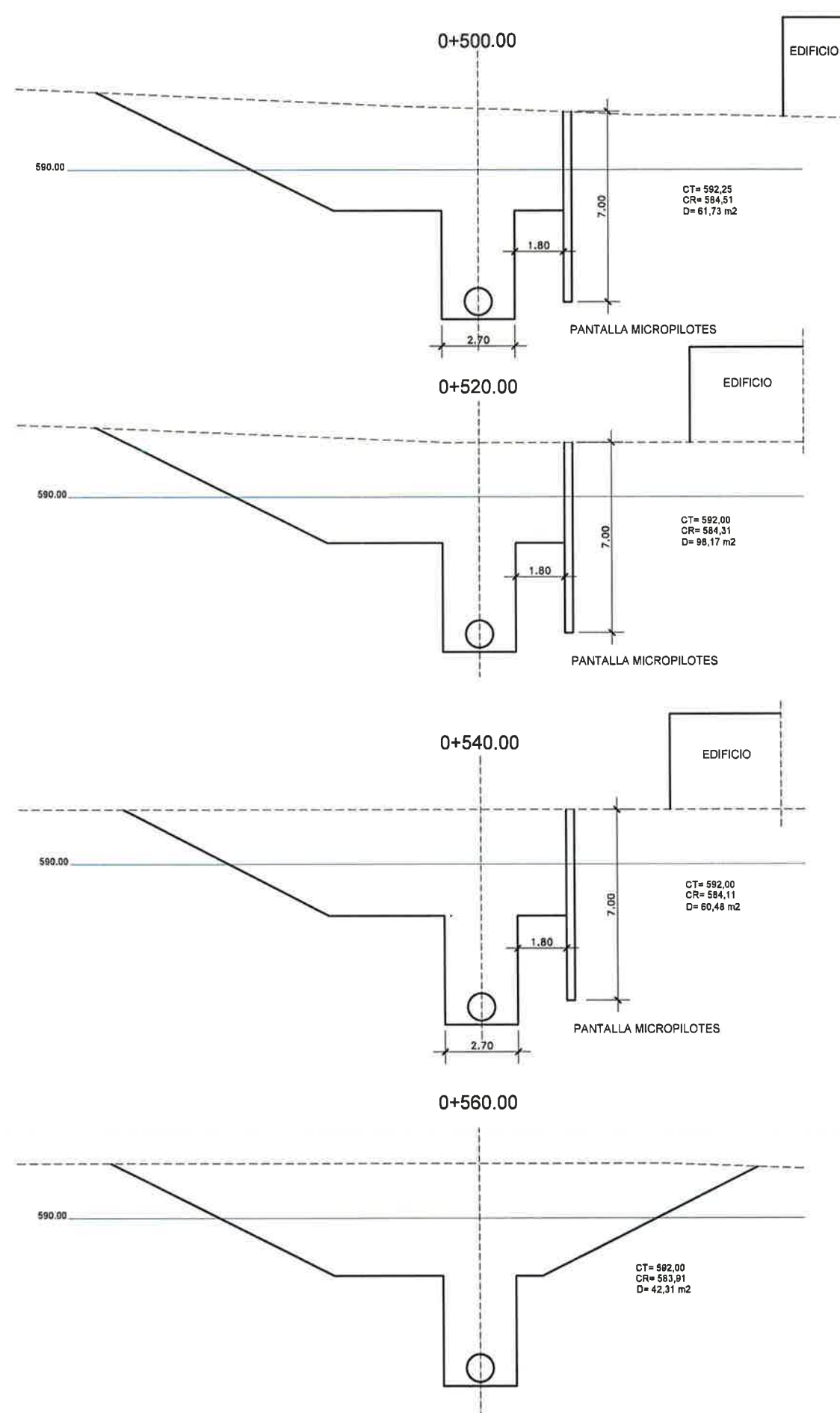
LEYENDA:
CT= COTA DE TERRENO
CR= COTA DE RASANTE
D = SUPERFICIE DESMONTE

			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
TÍTULO DEL PLANO COLECTOR PROYECTADO PERFILES TRANSVERSALES			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:200
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTORA DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	VISIÓN DEL ÁREA DE PROYECTOS DE
			
			Nº DE PLANO 4.3
			HOJA 1 DE 5



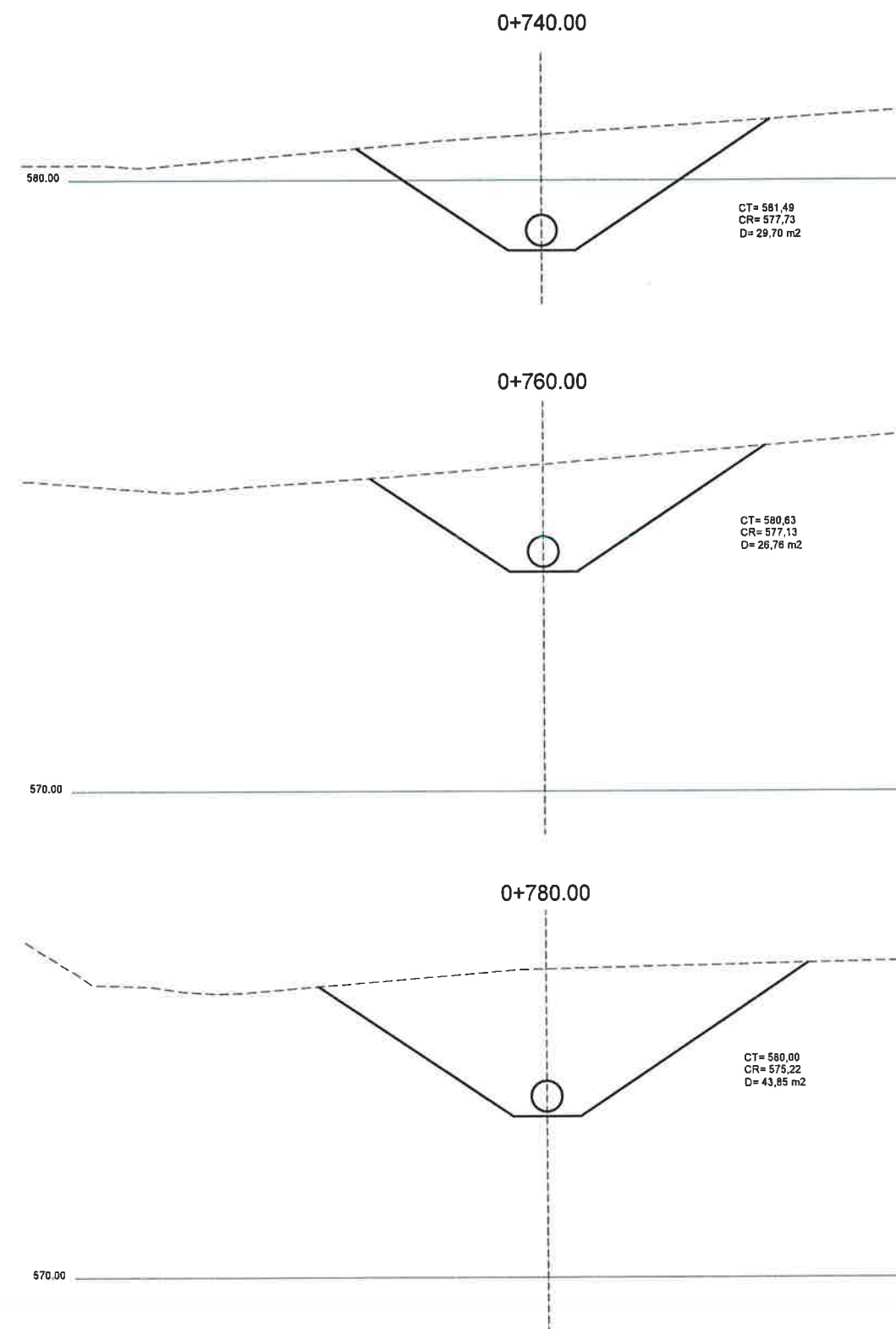
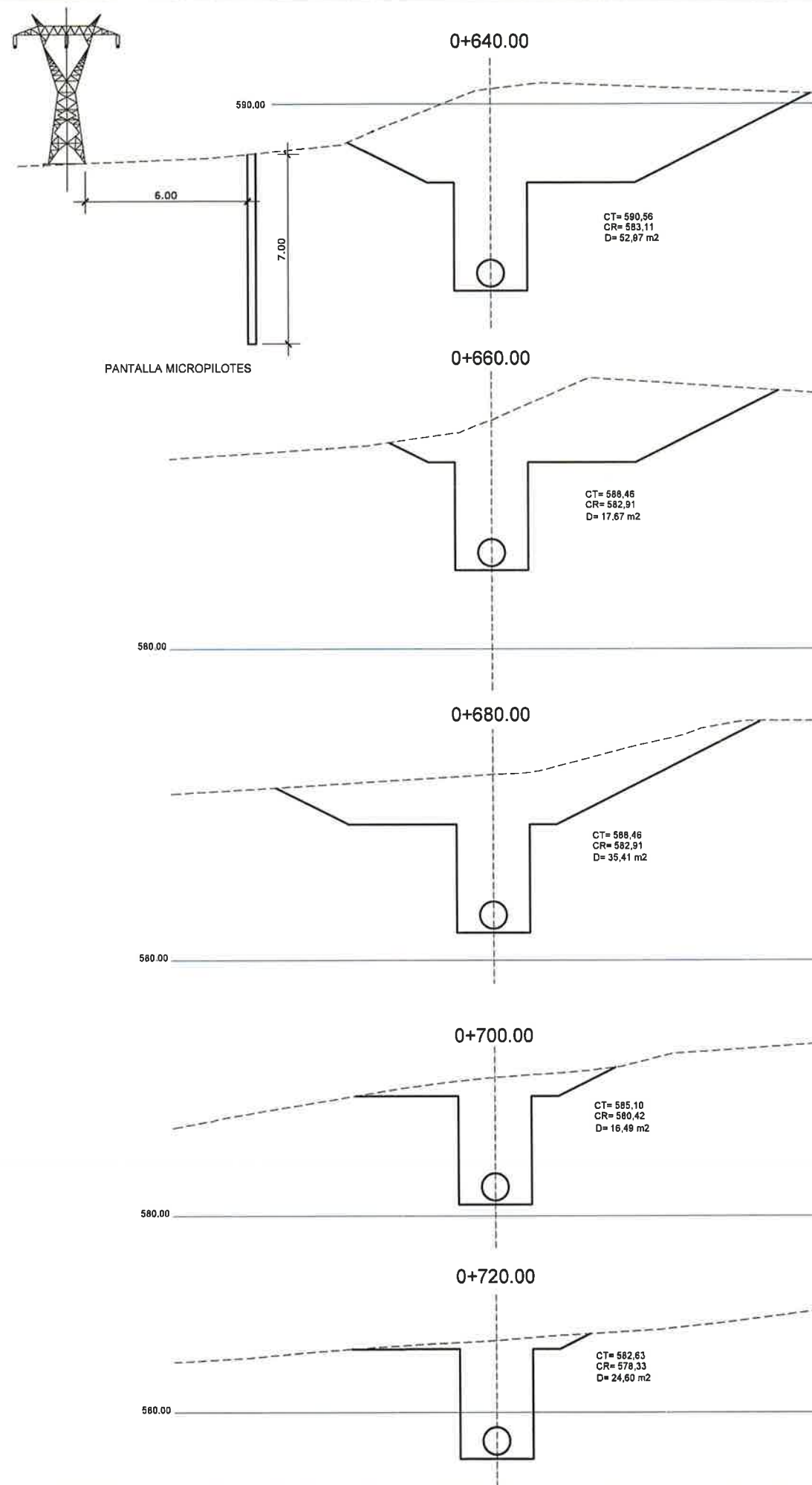
LEYENDA:
CT= COTA DE TERRENO
CR= COTA DE RASANTE
D = SUPERFICIE DESMONTE

			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
TÍTULO DEL PLANO COLECTOR PROYECTADO PERFILES TRANSVERSALES			
FECHA:	JUNIO 2020	ESCALA:	1:200
ASISTENTE TÉCNICA:	AUTORA DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	VºPº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE BANCAROS Y RECONSTRUCCIÓN:
			
N° DE PLANO 4.3		HOJA 2 DE 3	



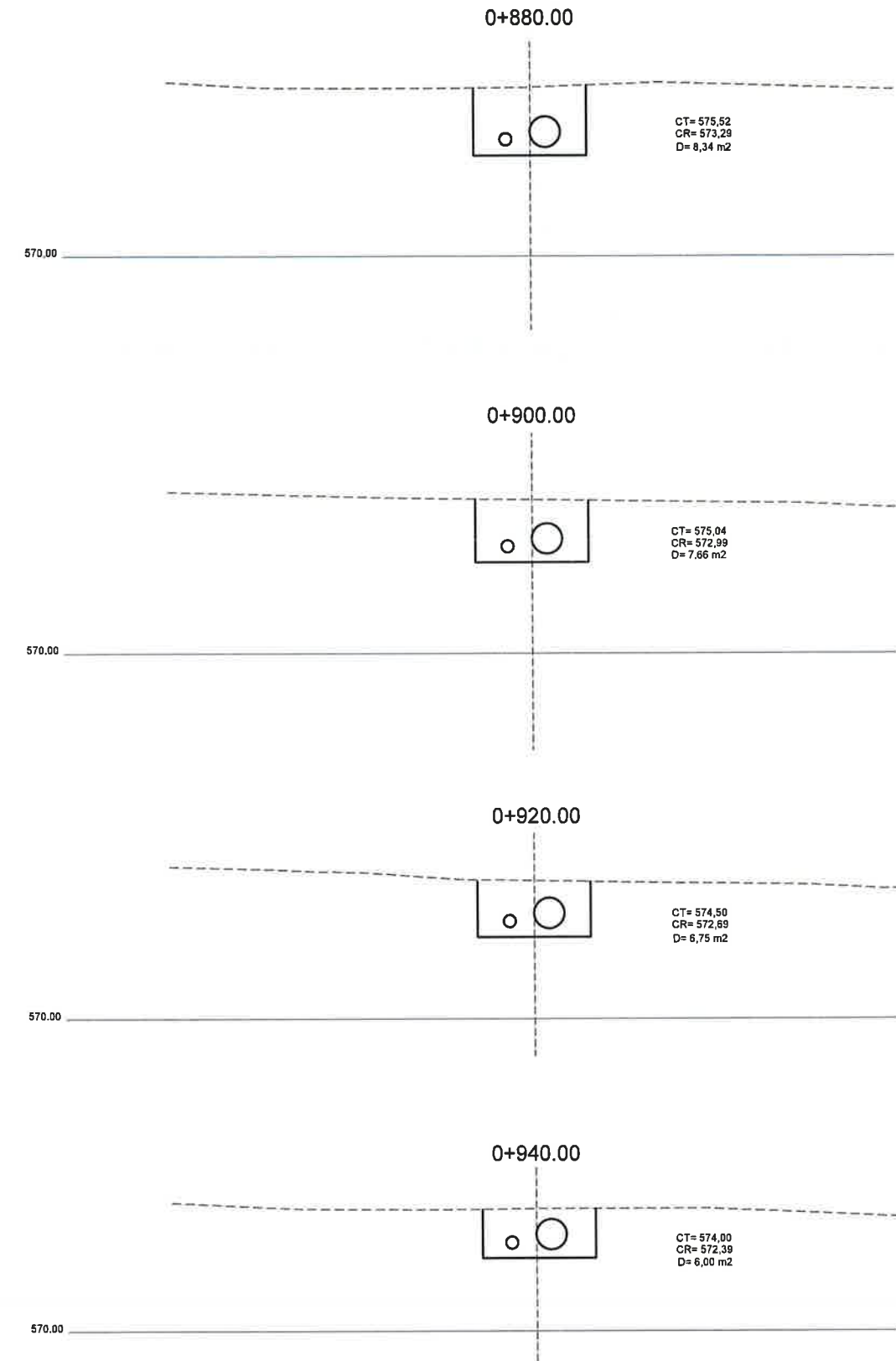
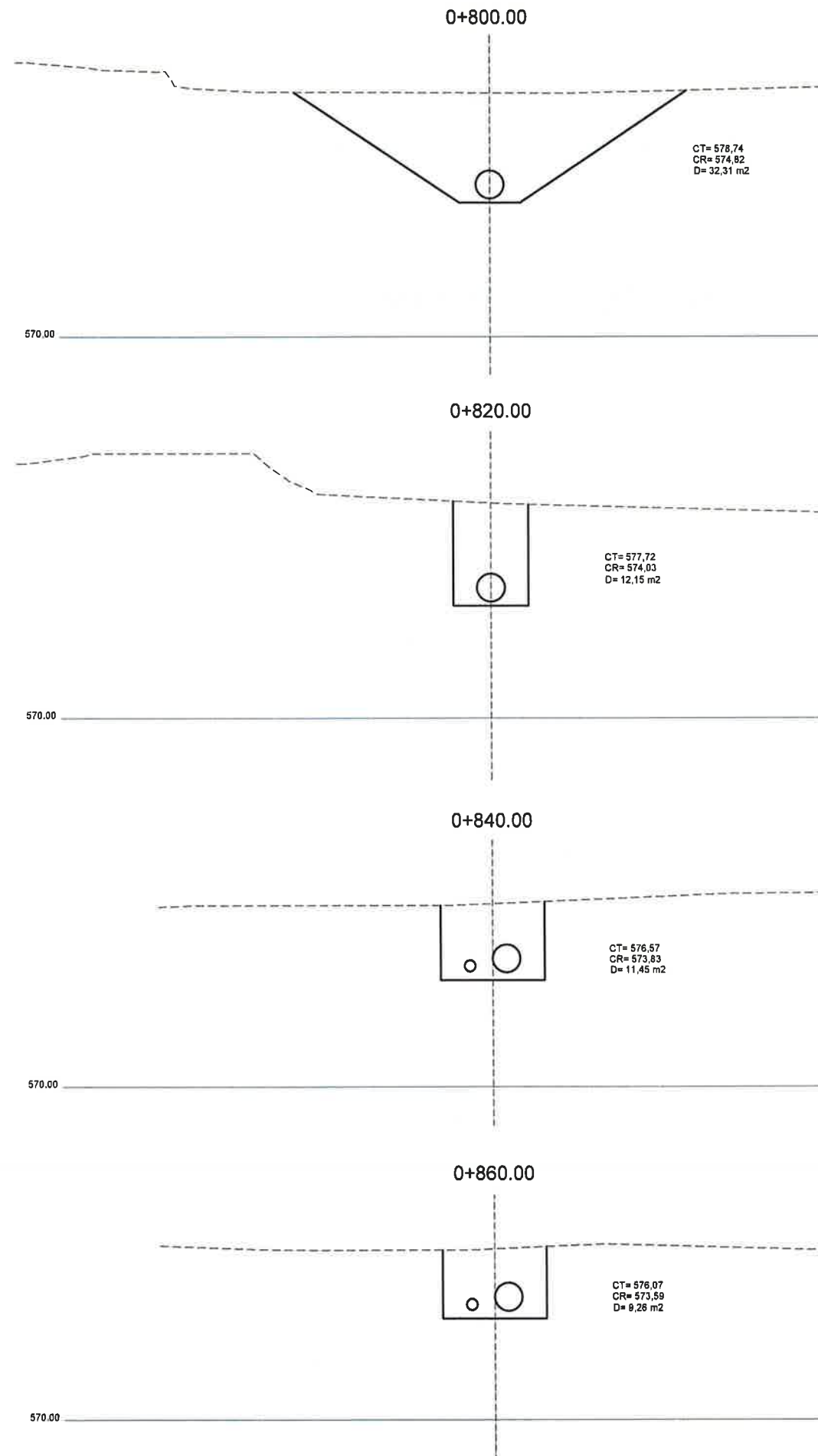
LEYENDA:
CT= COTA DE TERRENO
CR= COTA DE RASANTE
D = SUPERFICIE DESMONTE

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
TÍTULO DEL PLANO COLECTOR PROYECTADO PERFILES TRANSVERSALES			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:200
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	VºP. JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y AGUA CALIENTE
 MARÍA MARTÍNEZ CEREZO	 MARÍA MARTÍNEZ CEREZO	 ROCÍO ESCOBAR FUERTES	 MARÍA CASABLANCA
N° DE PLANO 4.3			HOJA 3 DE 5



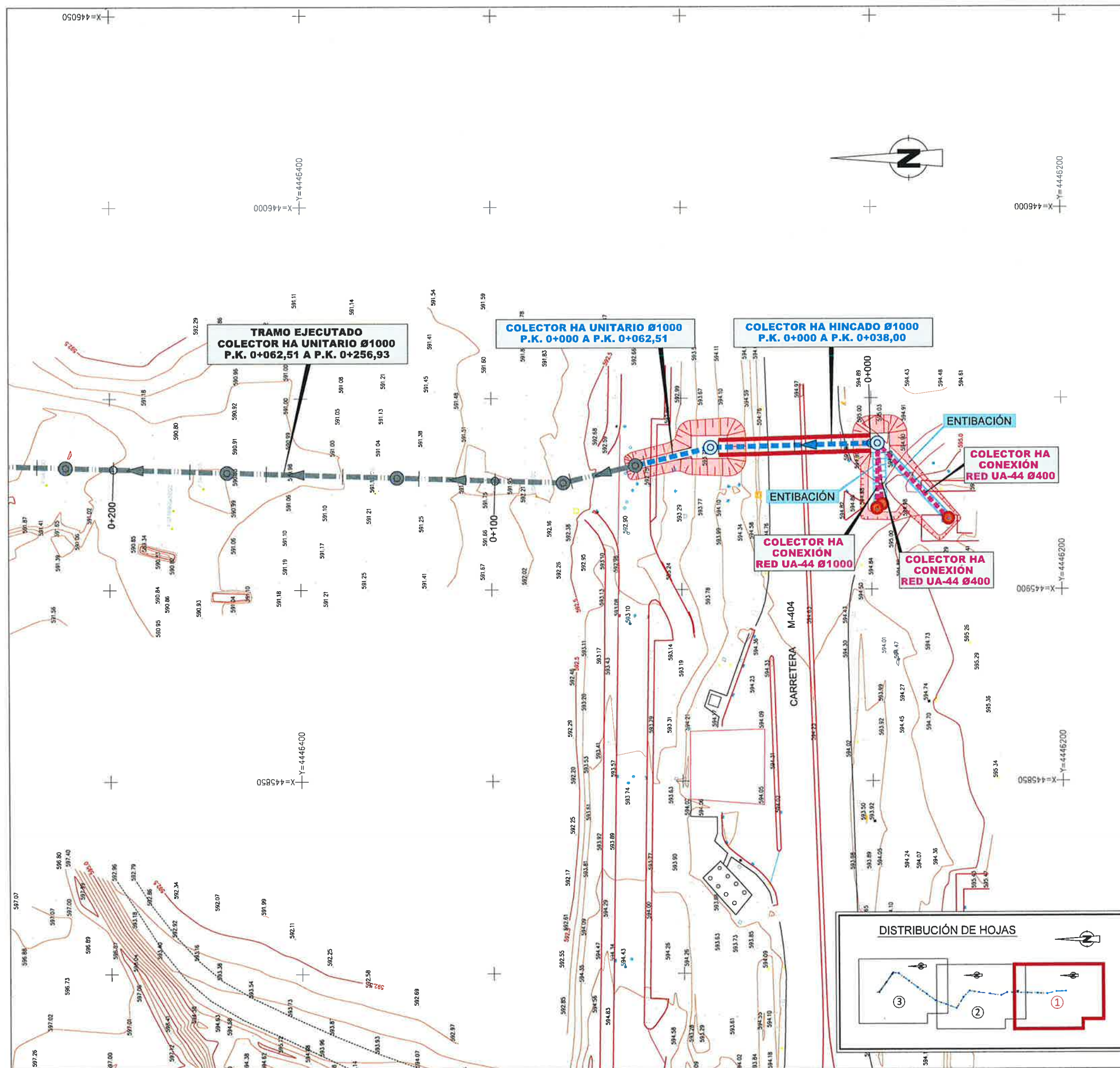
LEYENDA:
 CT= COTA DE TERRENO
 CR= COTA DE RASANTE
 D = SUPERFICIE DESMONTE

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
TÍTULO DEL PLANO COLECTOR PROYECTADO PERFILES TRANSVERSALES			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:200
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTORA DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	Vº Bº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y RECONSTRUCCIÓN:
			N° DE PLANO 4.3 HOJA 4 DE 5



LEYENDA:
CT= COTA DE TERRENO
CR= COTA DE RASANTE
D = SUPERFICIE DESMONTE

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
COLECTOR PROYECTADO PERFILES TRANSVERSALES			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:200
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	VºP. JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y DRENAJES
			Nº DE PLANO 4.3 HOJA 5 DE 5



	DESCMONTE
	TERRAPLEN
	ENTIBACIÓN
	TABLESTACADO
	ACONDICIONAMIENTO CAMINO
	ESCOMBROS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA

TÍTULO DEL PLANO

COLECTOR PROYECTADO PLANTA DE EXCAVACIONES

FECHA: JUNIO 2020

ESCALA: 1:1000

Nº DE PLANO: 4.4

HOJA 1 DE 3

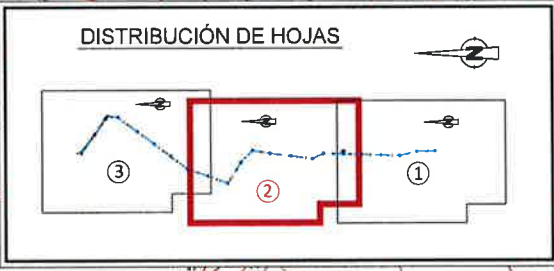
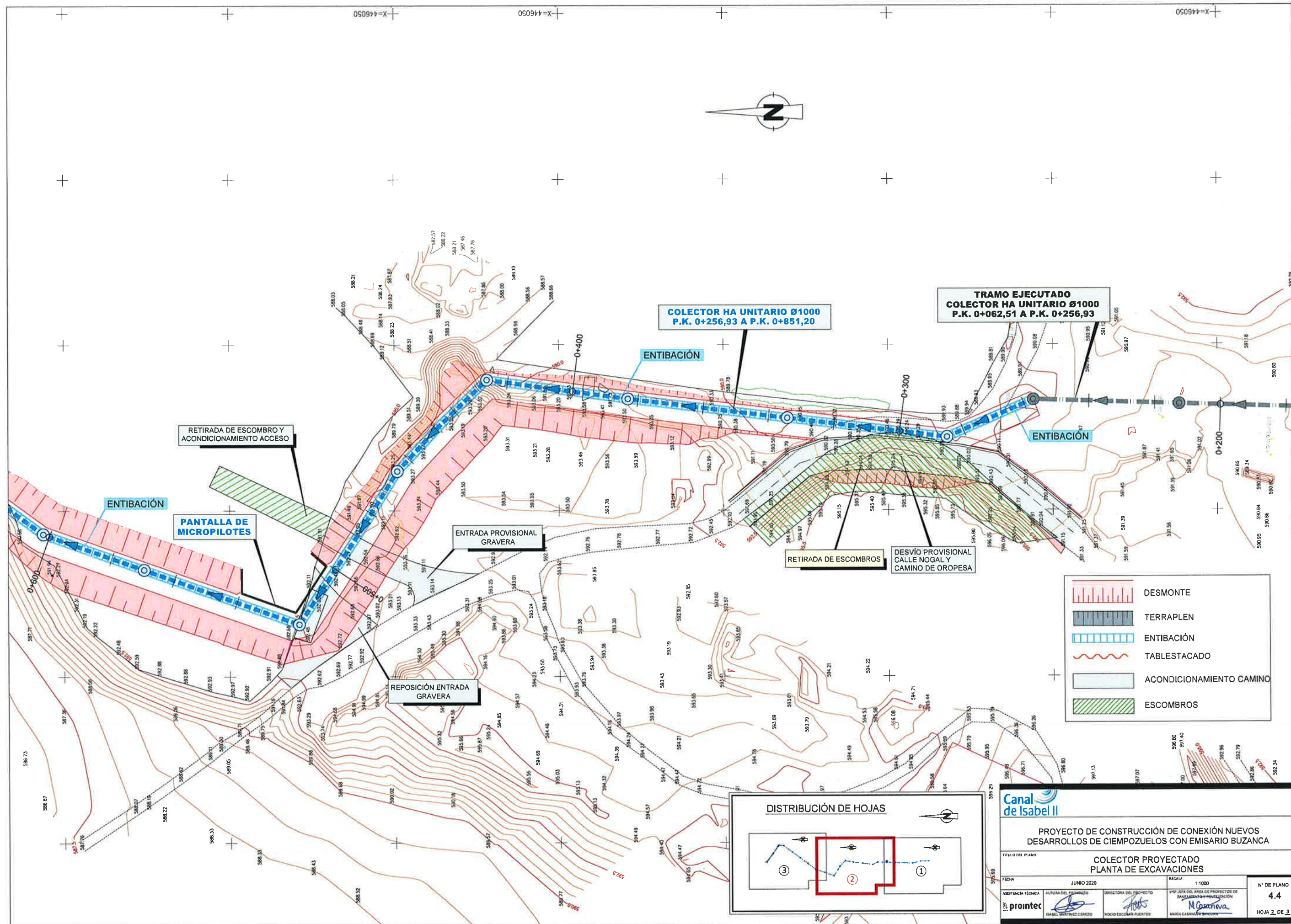
ASISTENCIA TÉCNICA:

AUTORA DEL PROYECTO:

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

VVP JEPA DEL AREA DE PROYECTOS DE BAJA PRESIÓN Y RECONSTRUCCIÓN:

pointec



Canal de Isabel II

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA

COLECTOR PROYECTADO PLANTA DE EXCAVACIONES

TÍTULO DEL PLANO

FECHA: JUNIO 2020

ESCALA: 1:1000

ABSTENCIA TÉCNICA: **pointtec**

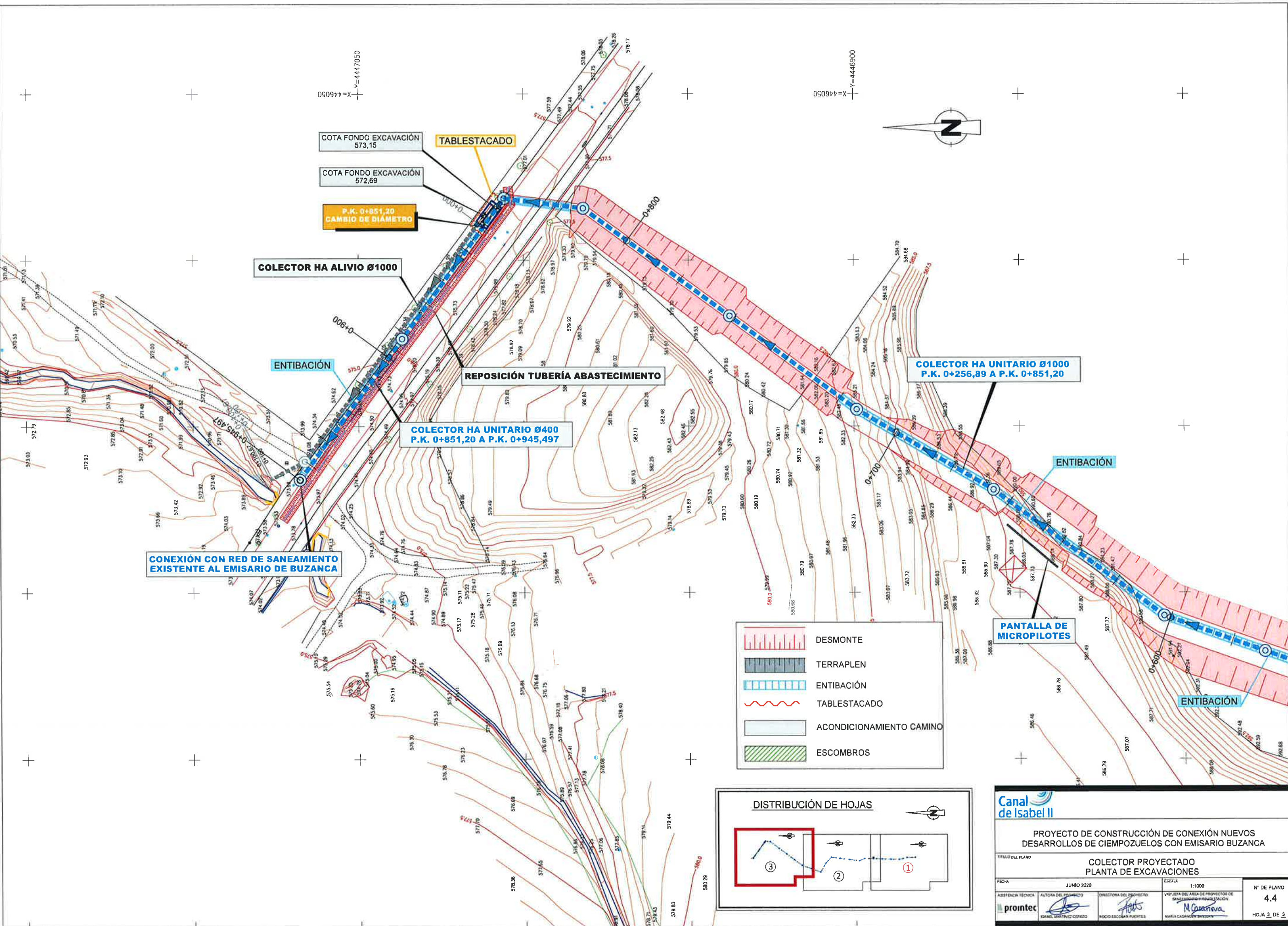
AUTORIA DEL PROYECTO: **GABRIEL MARTÍNEZ CIEZCO**

DIRECCIÓN DEL PROYECTO: **RODOLFO ESCOBAR FUERTES**

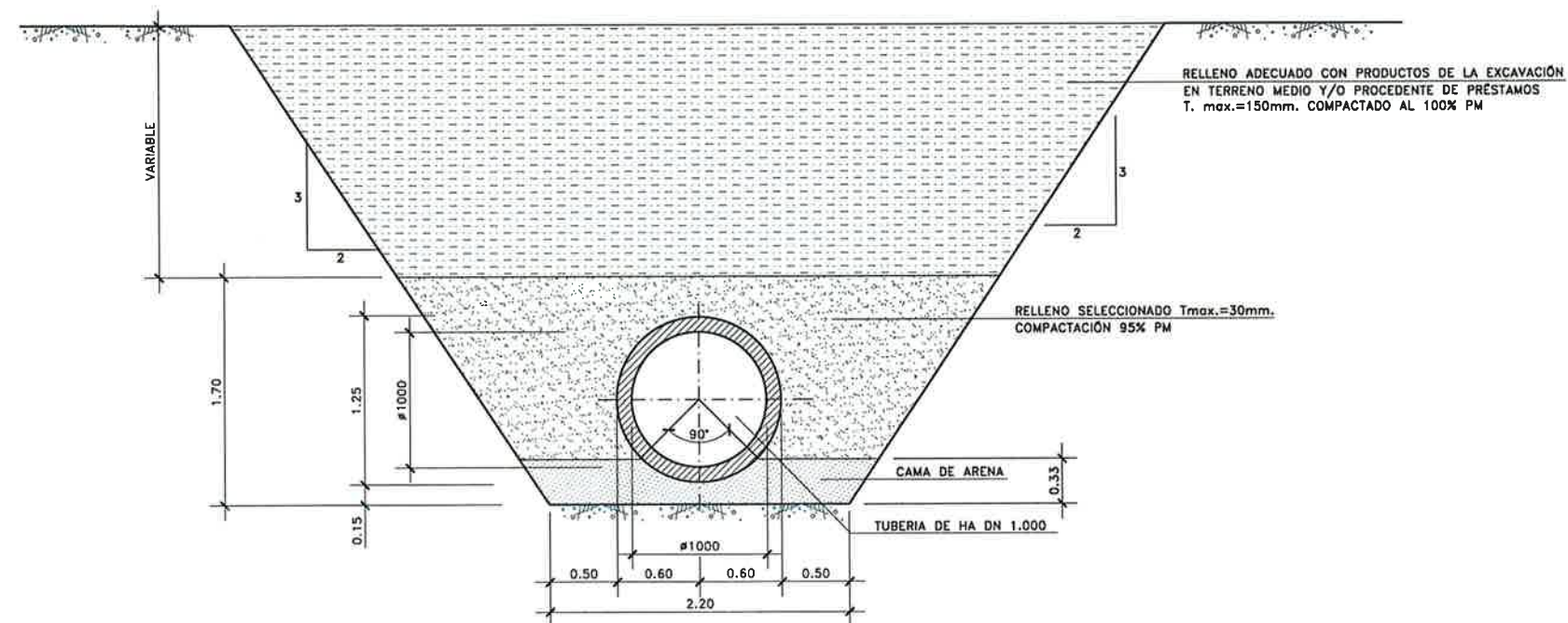
IMP. JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE BAJA MANTENIMIENTO: **MARIA CASASOLA**

Nº DE PLANO: **4.4**

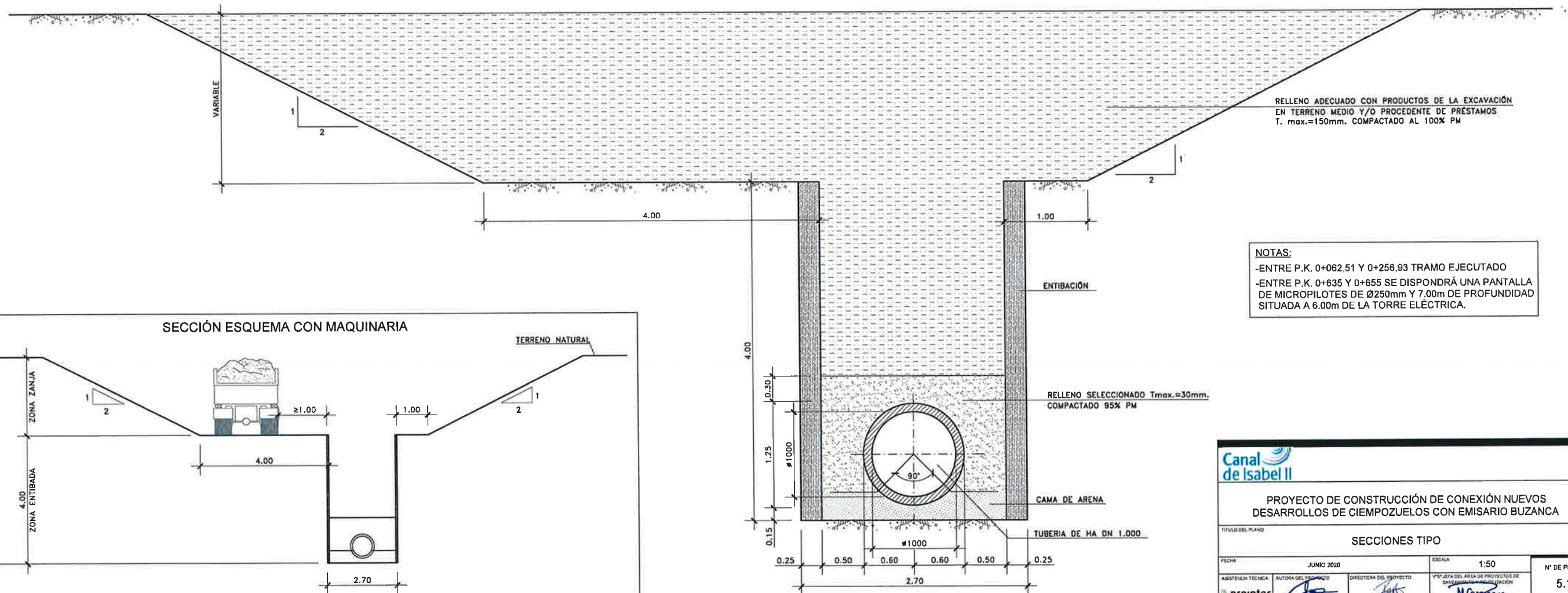
HOJA 2 DE 3



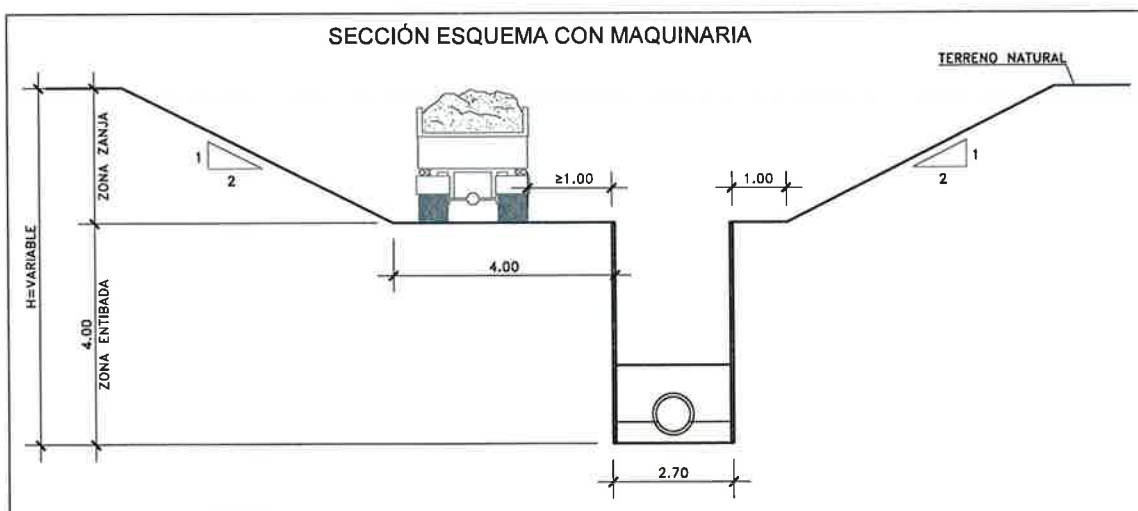
SECCIÓN TIPO 1
P.K. 0+040 A P.K. 0+062,51
ESCALA=1:50



SECCIÓN TIPO 2
P.K. 0+256,93 A P.K. 0+500
P.K. 0+540 A P.K. 0+720
ESCALA=1:50

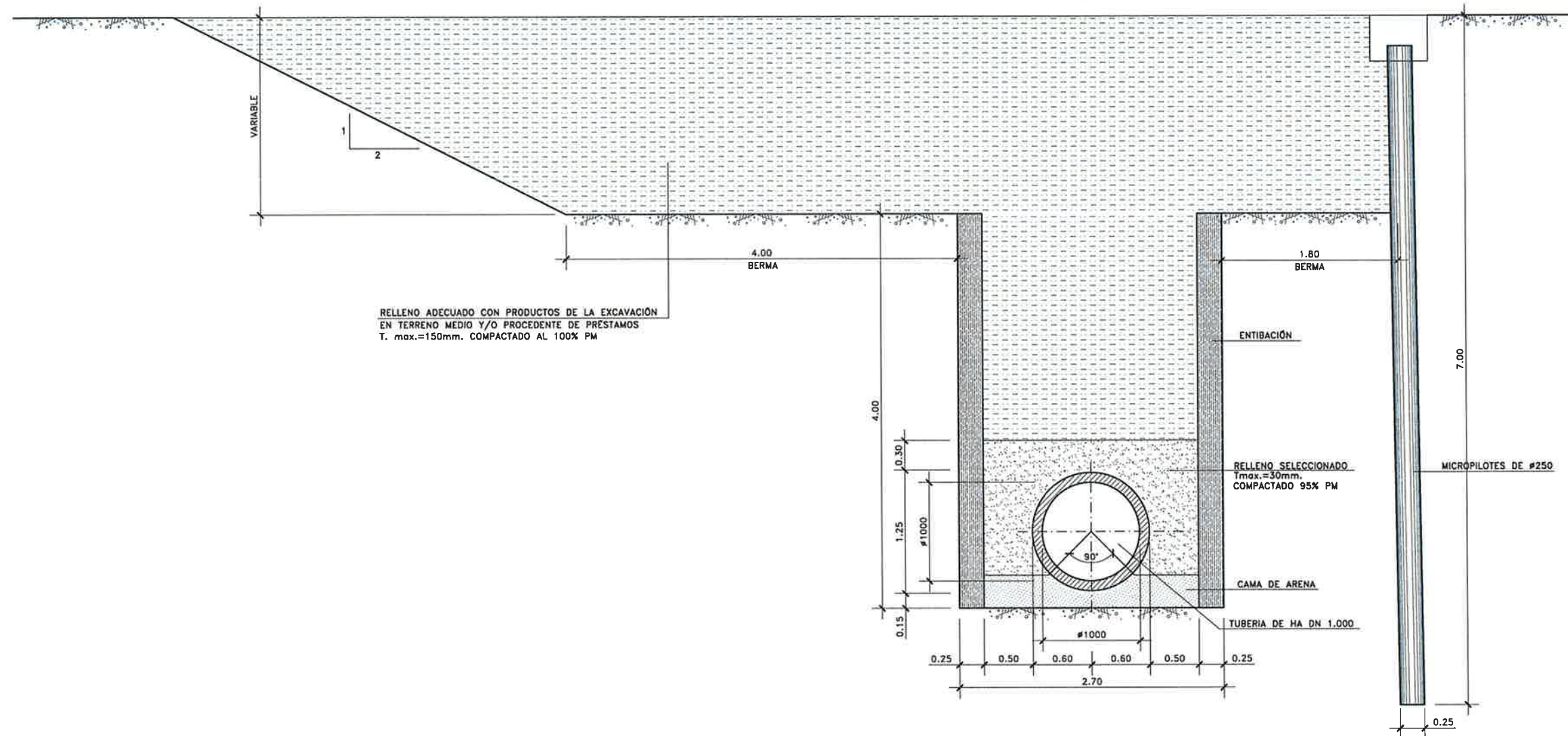


SECCIÓN ESQUEMA CON MAQUINARIA



Canal de Isabel II			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
TÍTULO DEL PLANO			
SECCIONES TIPO			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:50
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECCIÓN DEL PROYECTO	VERIFICACIÓN DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO
printec	RODOLFO MARTÍNEZ CENZO	ROCÍO ESCOBAR FUERTES	MARIA CASAS
Nº DE PLANO			5.1
HOJA 1 DE 3			

SECCIÓN TIPO 3
P.K. 0+500 A P.K. 0+540
ESCALA=1:50



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS
DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA

TÍTULO DEL PLANO

SECCIONES TIPO

FECHA

JUNIO 2020

ESCALA

1:50

Nº DE PLANO

5.1

ASISTENCIA TÉCNICA

AUTORA DEL PROYECTO

DIRECTORA DEL PROYECTO

Vº Bº DEL ÁREA DE PROYECTOS DE
SANEAMIENTO Y AGUAS

pointec

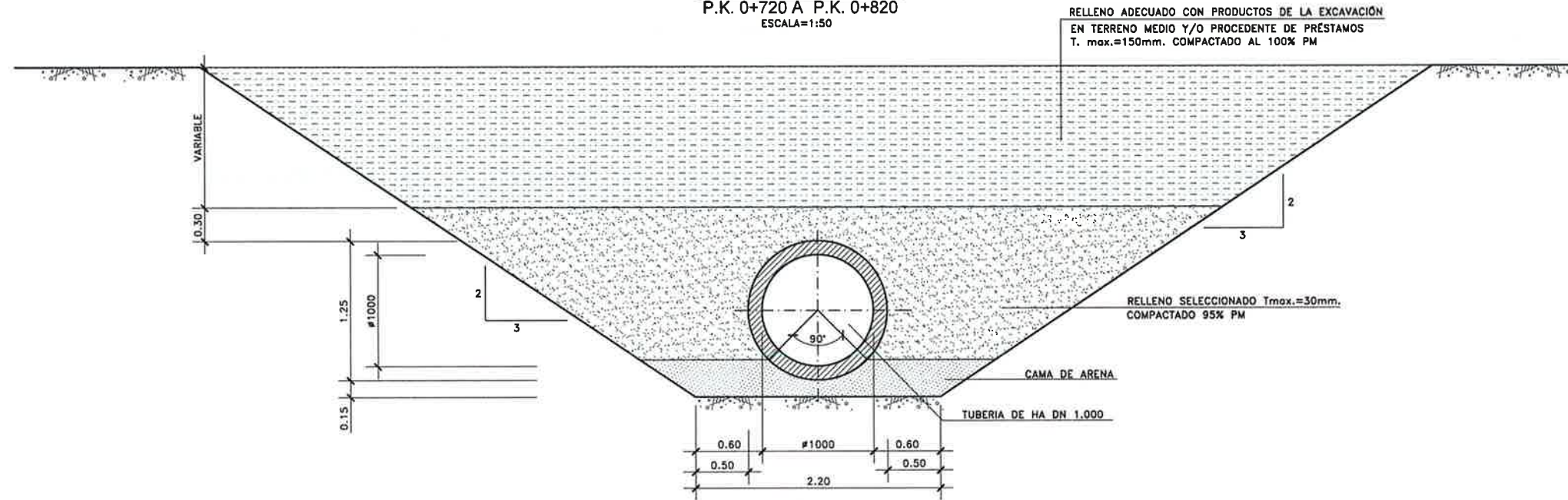
ISABEL MARTÍNEZ CEREZO

RODO ESCOBAR FUENTES

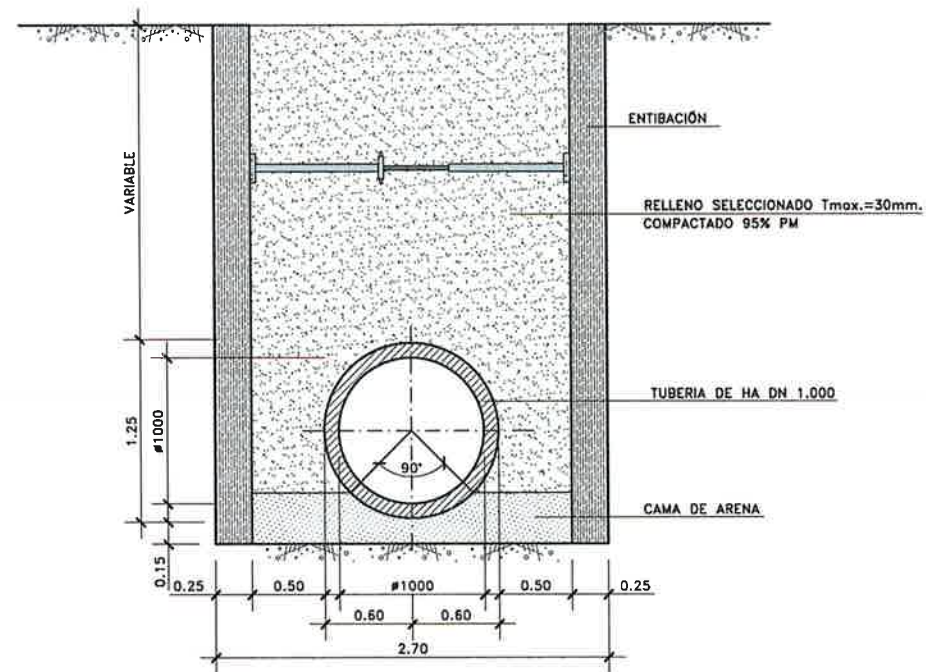
MANA CASANOVES

HOJA 2 DE 3

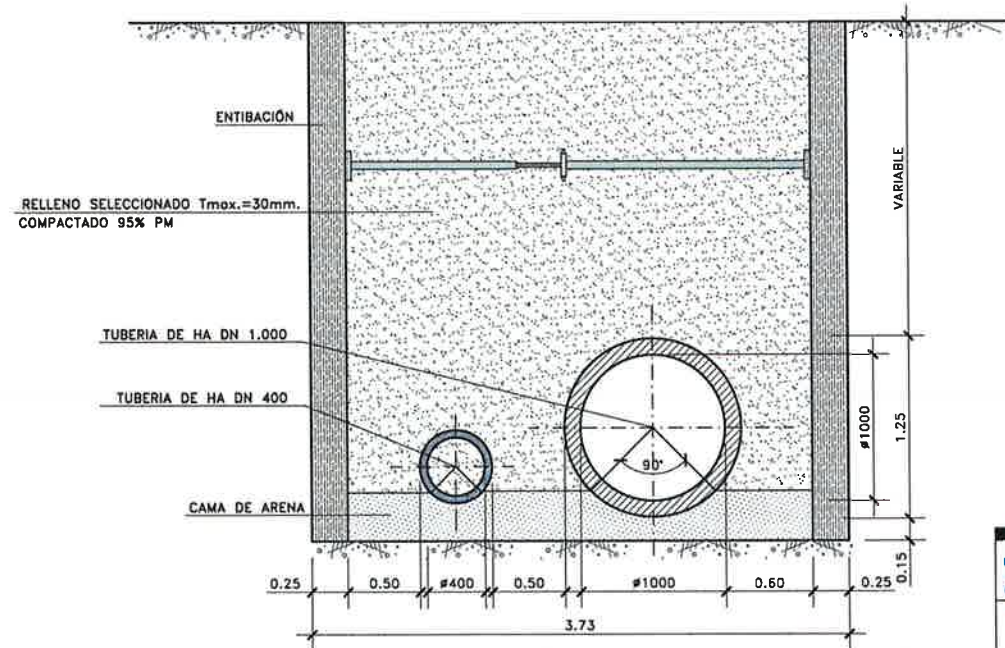
SECCIÓN TIPO 4
P.K. 0+720 A P.K. 0+820
ESCALA=1:50



SECCIÓN TIPO 5
P.K. 0+820 P.K. 0+840
ESCALA=1:50

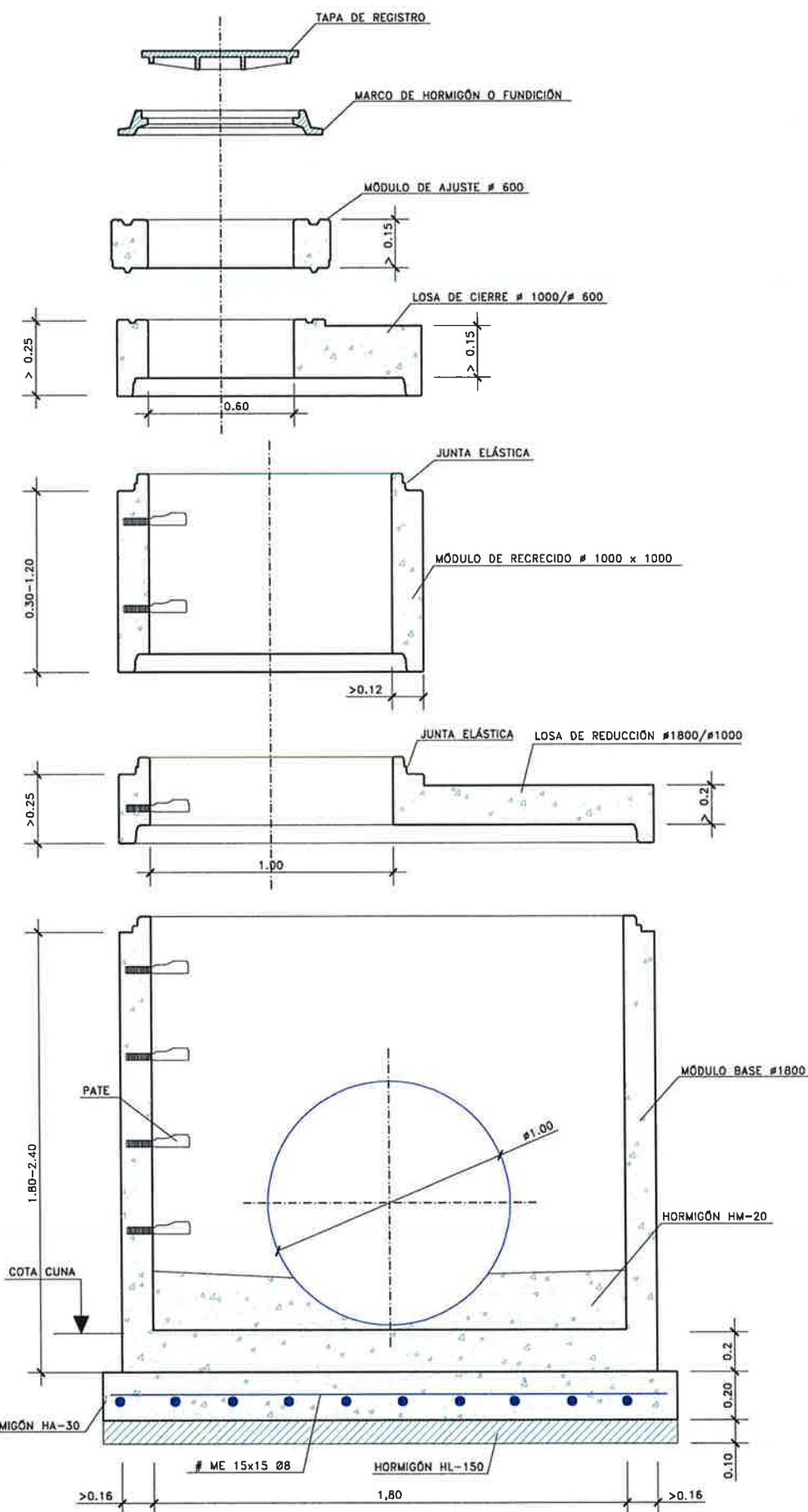


SECCIÓN TIPO 6
P.K. 0+840 A FIN DE OBRA
ESCALA=1:50

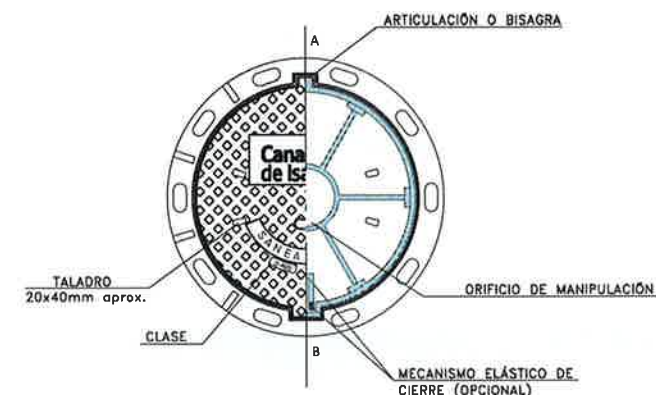


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
TÍTULO DEL PLANO			
SECCIONES TIPO			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:50
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	VERIFICADORA DEL PROYECTO
prointec	BRUNO MARTÍNEZ CEREZO	ROCÍO ESCOBAR PUERTES	MANA CASANOVA
Nº DE PLANO			5.1
HOJA 3 DE 3			

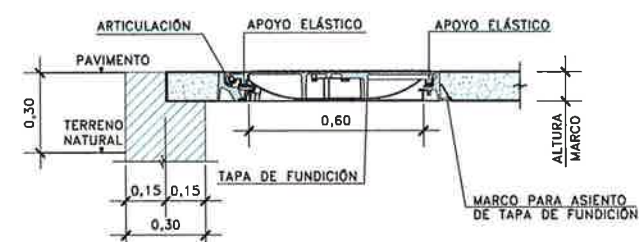
POZO DE REGISTRO ESCALA=1:25



CLASE D-400



PLANTA-SECCIÓN. TAPA DE FUNDICIÓN

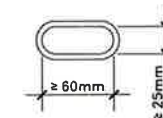


ALZADO-SECCIÓN. TAPA DE FUNDICIÓN



PLANTA. TAPA DE FUNDICIÓN

DETALLE DE ORIFICIO DE MANIPULACIÓN



NOTAS:

- EL DISEÑO Y UBICACIÓN TANTO DEL LOGO COMO DE LAS INSCRIPCIONES ES ORIENTATIVO Y DEBERÁ SER APROBADO POR LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE CANAL DE ISABEL II.
- EL ASEGURAMIENTO DE LA TAPA AL MARCO, MASA SUPERFICIAL, DISEÑO DE LA BISAGRA Y MACANISMO ELÁSTICO, DEPENDERÁ DE CADA FABRICANTE Y DEBERÁ SER APROBADA POR LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE-08

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES (ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS)				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ _c)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
HORMIGÓN DE LAMPIEZA	HL-150/P/20	PORTLAND	1.50	50
LOSAS	HA-30/B/20/N+Q	PORTLAND	1.50	50
MUROS	HA-30/B/20/N+Q	PORTLAND	1.50	50
HORMIGÓN EN MASA	HM-20/B/20/N+Q	PORTLAND	1.50	50
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ _s)	EL ACERO A UTILIZAR EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR GARANTIZADO POR LA MARCA "AENOR"
LOSAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MUROS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES (ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS)				
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD		
PERMANENTE	NORMAL	γ _d = 1.35		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ _d = 1.50		
VARIABLE	NORMAL	γ _d = 1.50		
ACCIDENTAL	NORMAL	γ _d = 1.00		

NOTAS:

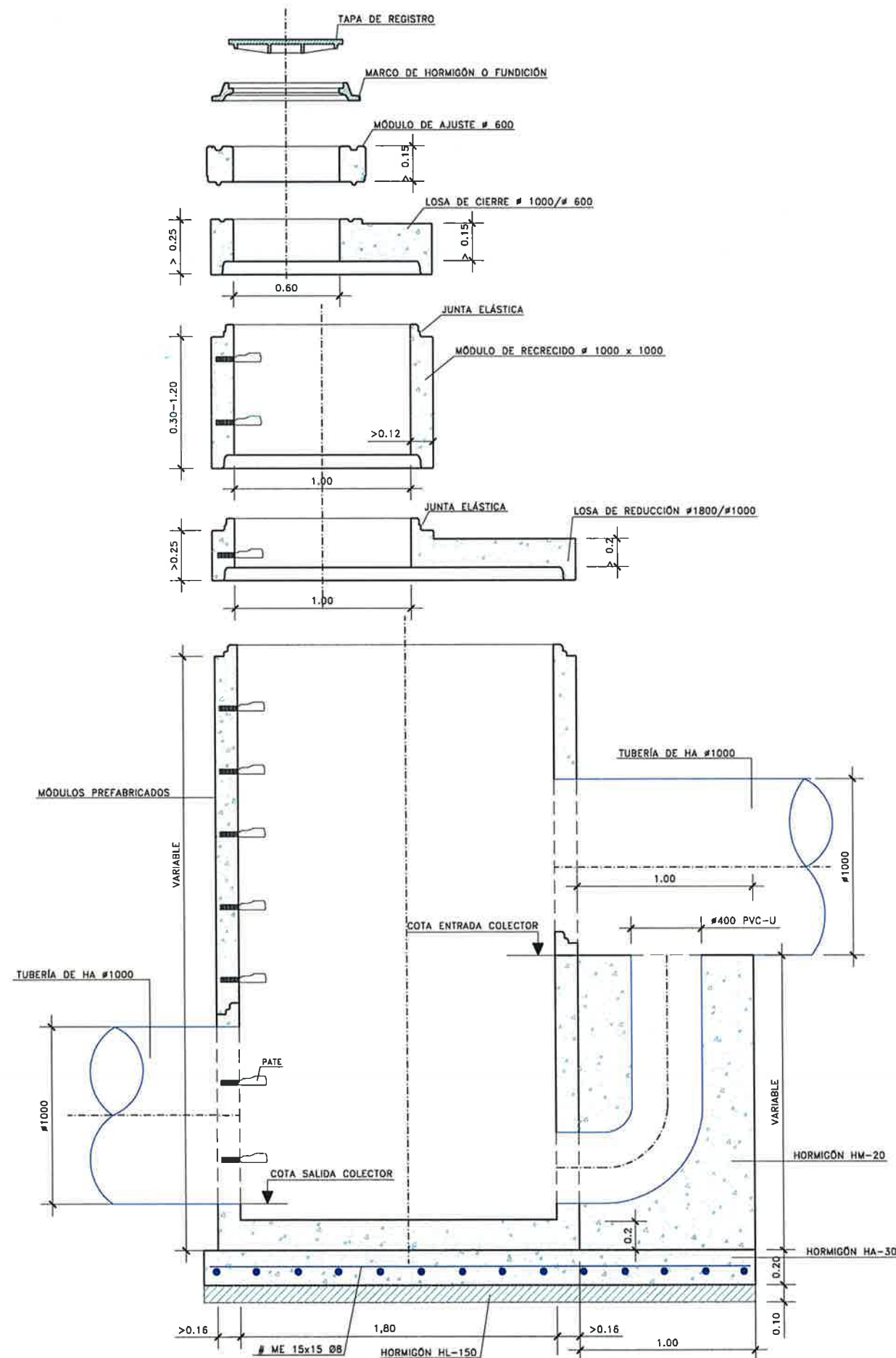
- LAS PIEZAS IRÁN RECIBIDAS Y SUS JUNTAS SELLADAS DE ACUERDO CON UNE-EN 1917.
- PARA REGISTROS CON PROFUNDIDAD MAYOR DE 2m, SE INSTALARÁ UN ASIDERO O PATE EN EL EXTERIOR QUE FACILITE EL ACCESO. SE COLOCARÁ EN FORMA DE "U" INVERTIDA (GIRADO 90° RESPECTO A LOS INTERIORES DEL POZO). SU UBICACIÓN NO SUPONDRÁ RIESGO DE TROPIEZO PARA TERCEROS.
- EN LOS REGISTROS Y CÁMARAS CUYO ACCESO EXTERIOR SE ENCUENTRE SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO, CON RIESGO DE CAÍDA SUPERIOR A 2m, SE DEBERÁ HABILITAR ACCESO SEGURO Y PROTEGER ADECUADAMENTE MEDIANTE BARANDILLAS U OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD EQUIVALENTE.



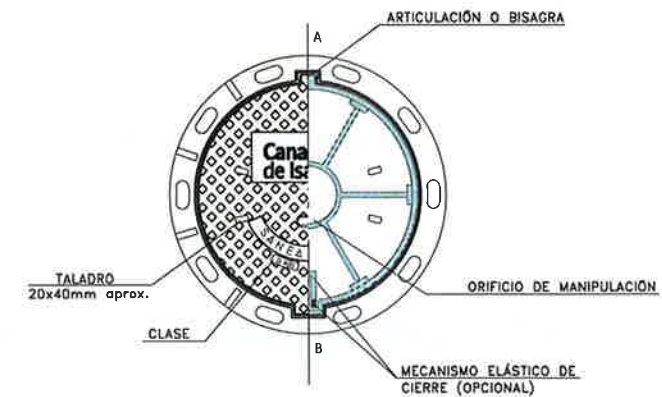
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA

TÍTULO DEL PLANO			
POZO DE REGISTRO			
FECHA:	JUNIO 2020	ESCALA:	1:25
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTORA DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO:
pointec	ISABEL VÁZQUEZ CEREZO	ROCÍO ESCOBAR FUERTES	MARIA CASANOVES SANCHEZ
Nº DE PLANO			5.2
HOJA 1 DE 1			

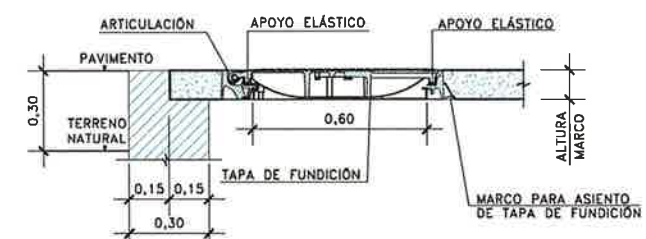
POZO DE RESALTO ESCALA=1:30



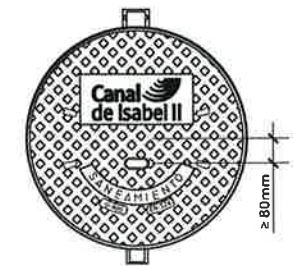
CLASE D-400



PLANTA-SECCIÓN. TAPA DE FUNDICIÓN

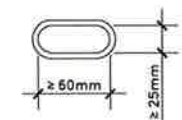


ALZADO-SECCIÓN. TAPA DE FUNDICIÓN



PLANTA.TAPA DE FUNDICIÓN

DETALLE DE ORIFICIO DE MANIPULACIÓN



NOTAS:

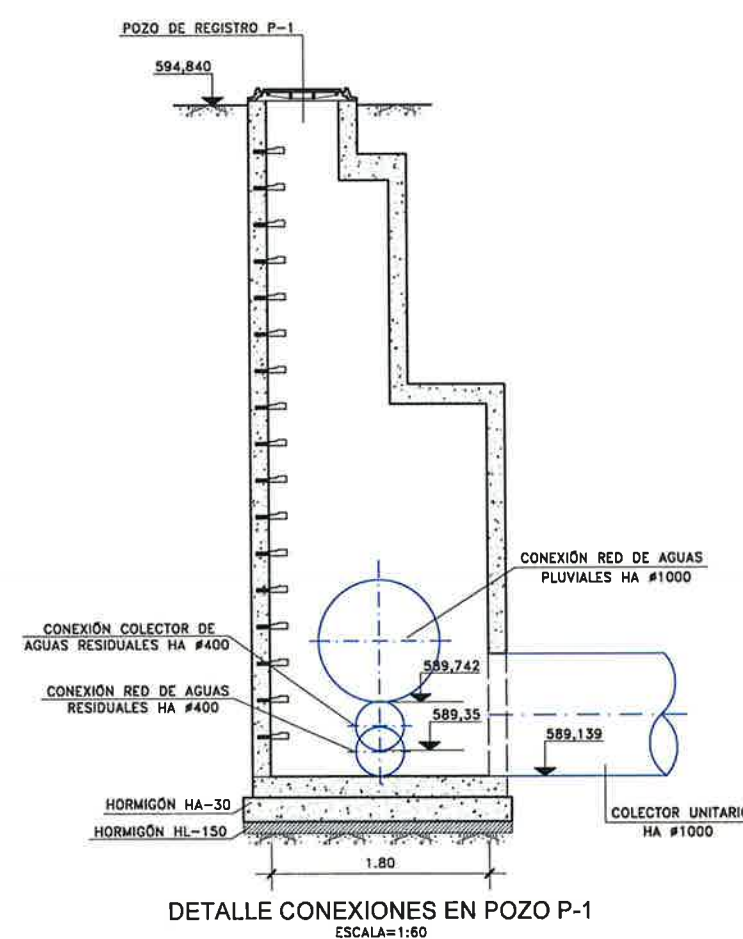
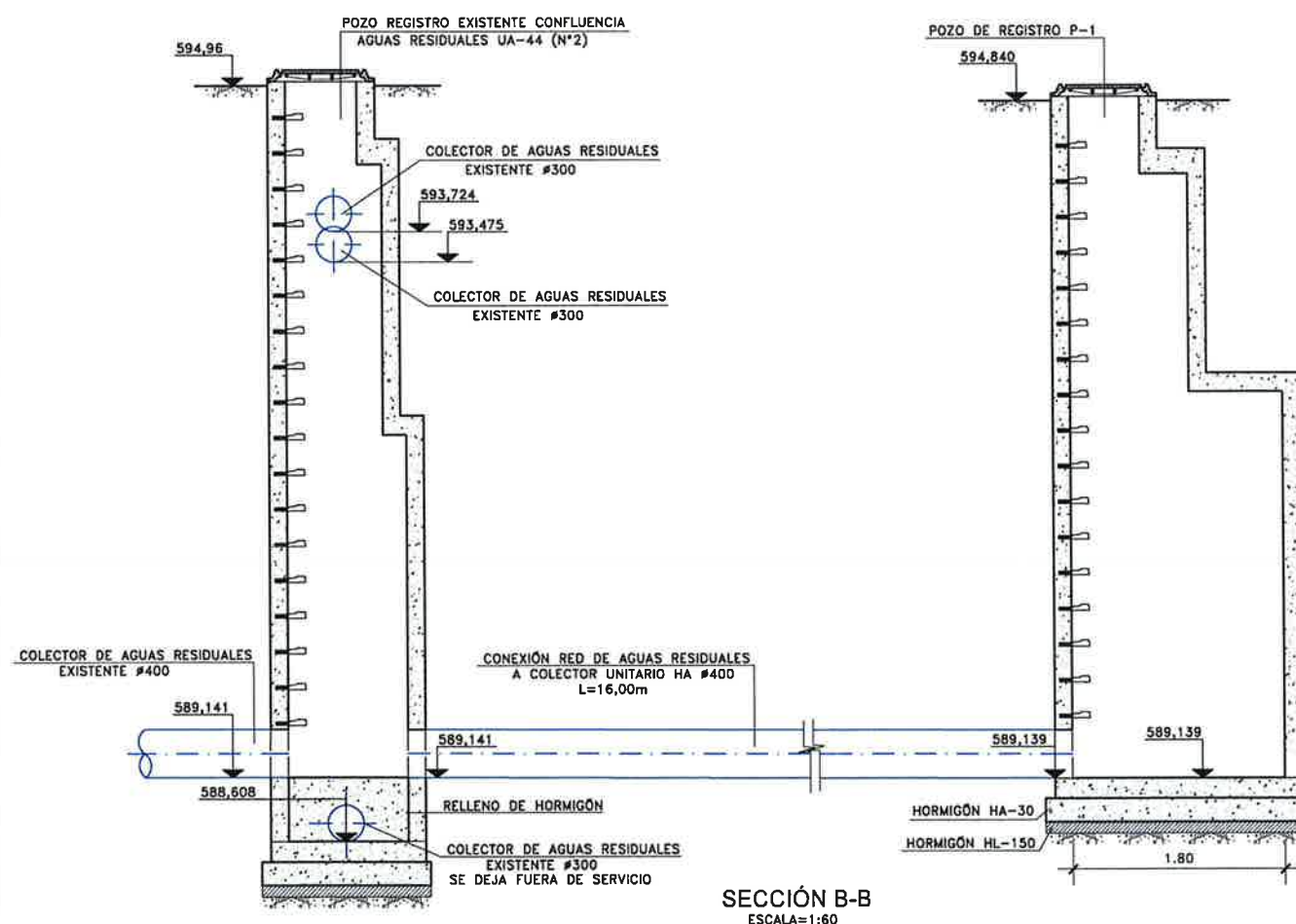
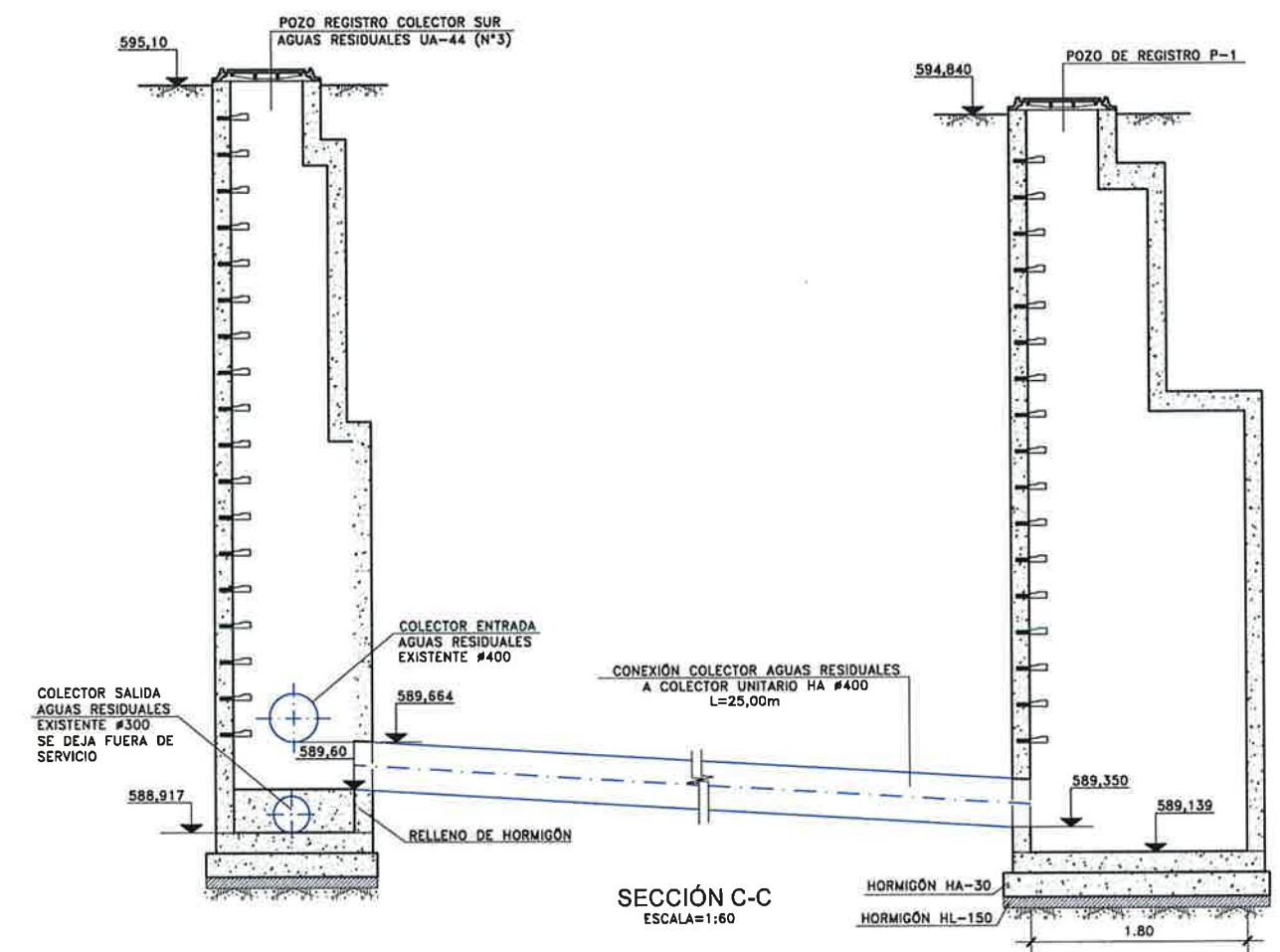
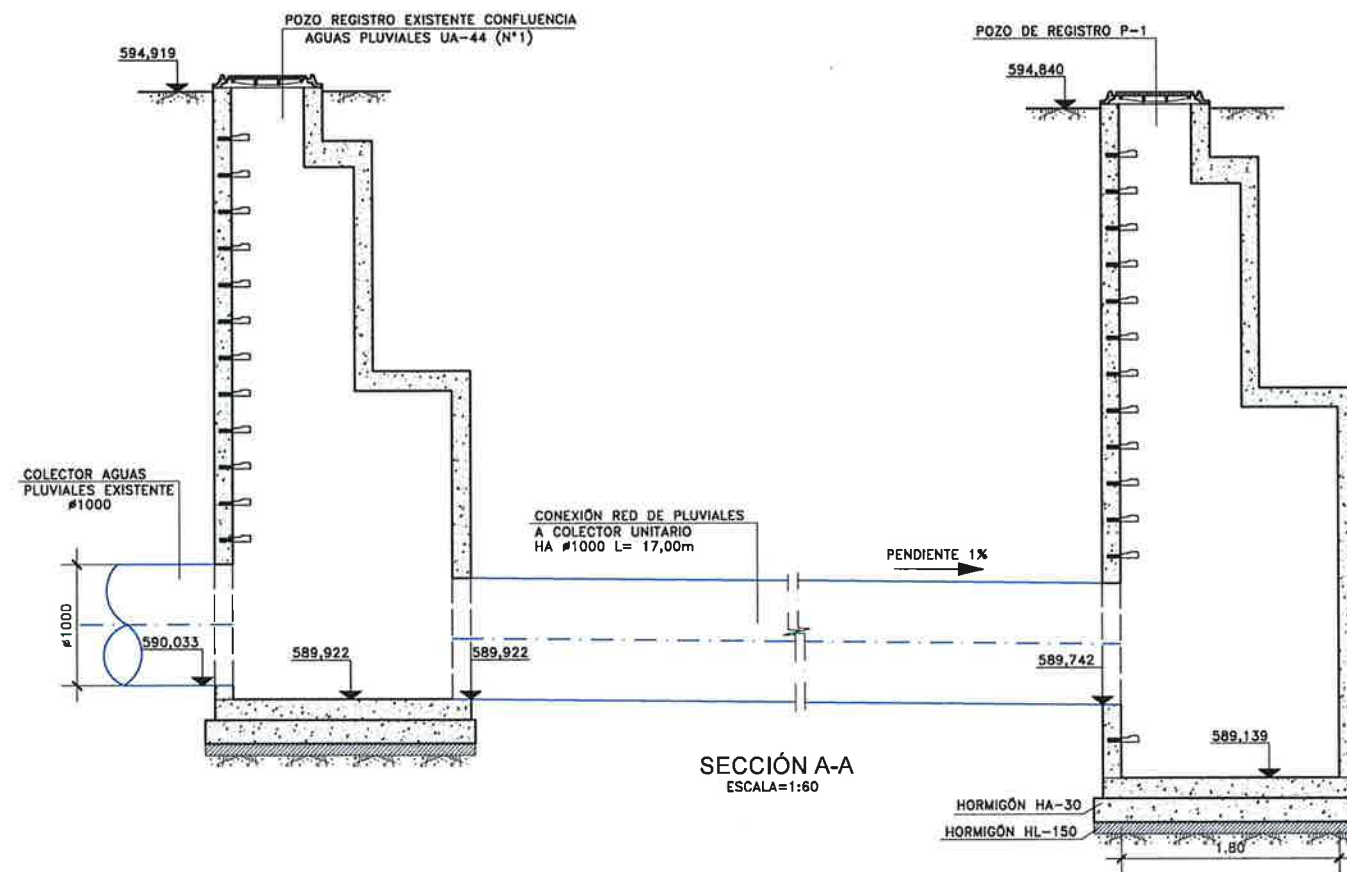
1. EL DISEÑO Y UBICACIÓN TANTO DEL LOGO COMO DE LAS INSCRIPCIONES ES ORIENTATIVO Y DEBERÁ SER APROBADO POR LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE CANAL DE ISABEL II.
2. EL ASEGUARAMIENTO DE LA TAPA AL MARCO, MASA SUPERFICIAL, DISEÑO DE LA BISAGRA Y MECANISMO ELÁSTICO, DEPENDERÁ DE CADA FABRICANTE Y DEBERÁ SER APROBADA POR LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE-08				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES (ESTADOS LIMITE ULTIMOS)				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ _s)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/P/20	PORTLAND	—	—
LOSAS	HA-30/B/20/W+Q	PORTLAND	1.50	50
MUROS	HA-30/B/20/W+Q	PORTLAND	1.50	50
HORMIGÓN EN MASA	HM-20/B/20/W+Q	PORTLAND	1.50	50
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ _s)	EL ACERO A UTILIZAR EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR GARANTIZADO POR LA MARCA "AENOR"
LOSAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MUROS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES (ESTADOS LIMITE ULTIMOS)				
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD		
PERMANENTE	NORMAL	γ _s = 1,35		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ _s = 1,50		
VARIABLE	NORMAL	γ _s = 1,50		
ACCIDENTAL	NORMAL	γ _s = 1,00		

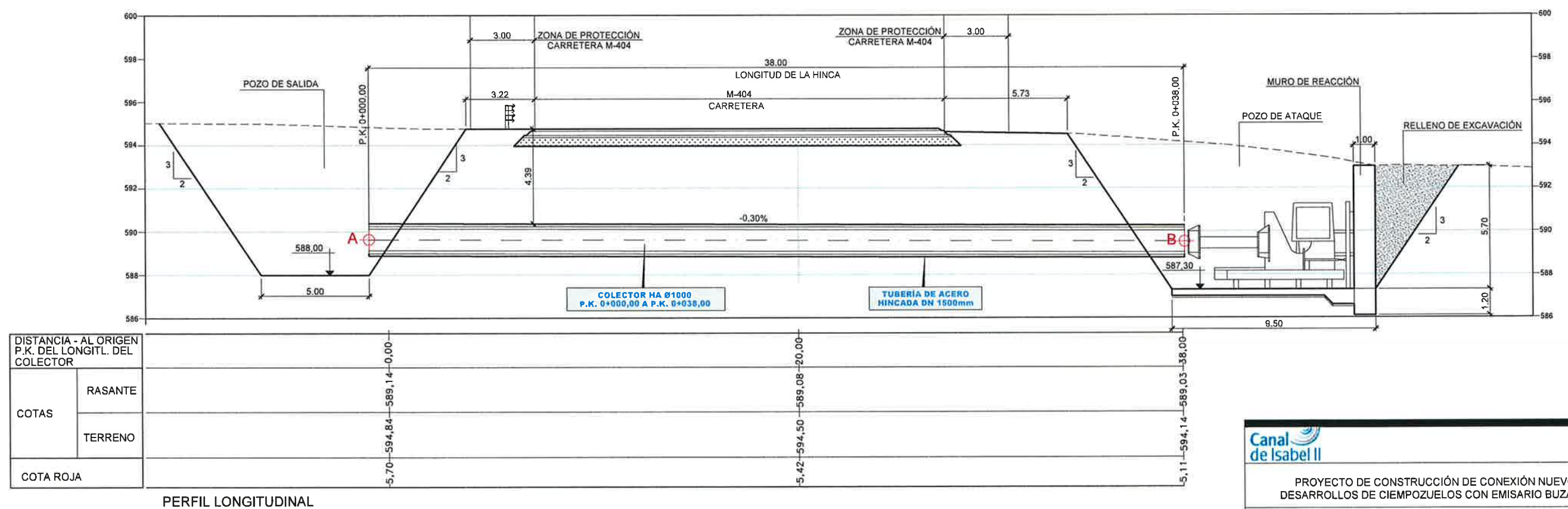
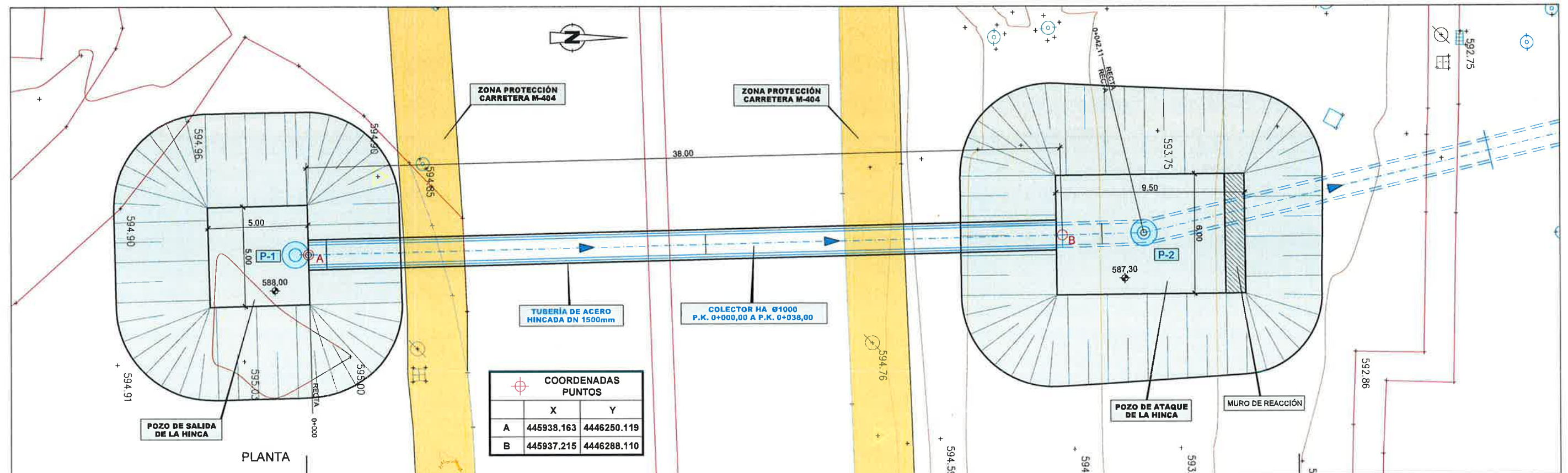
NOTAS:

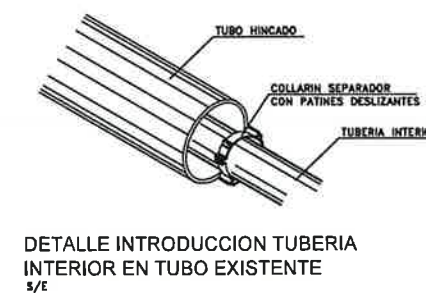
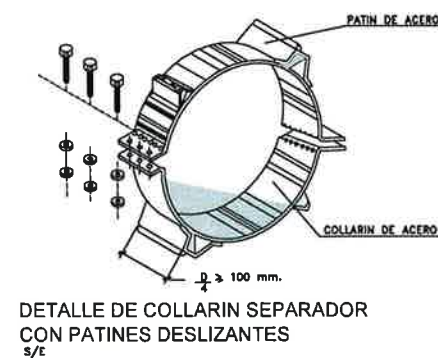
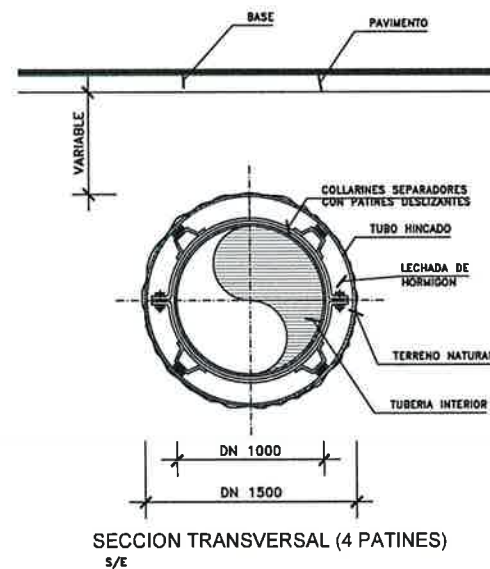
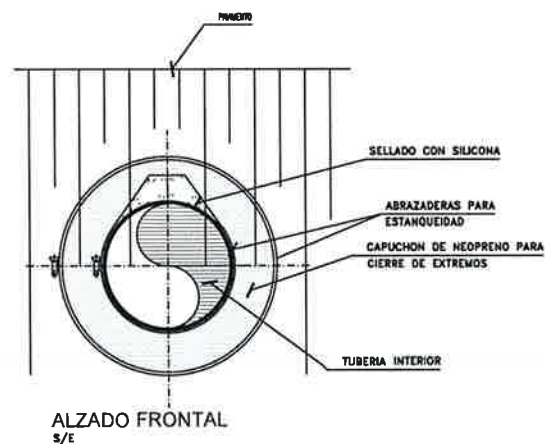
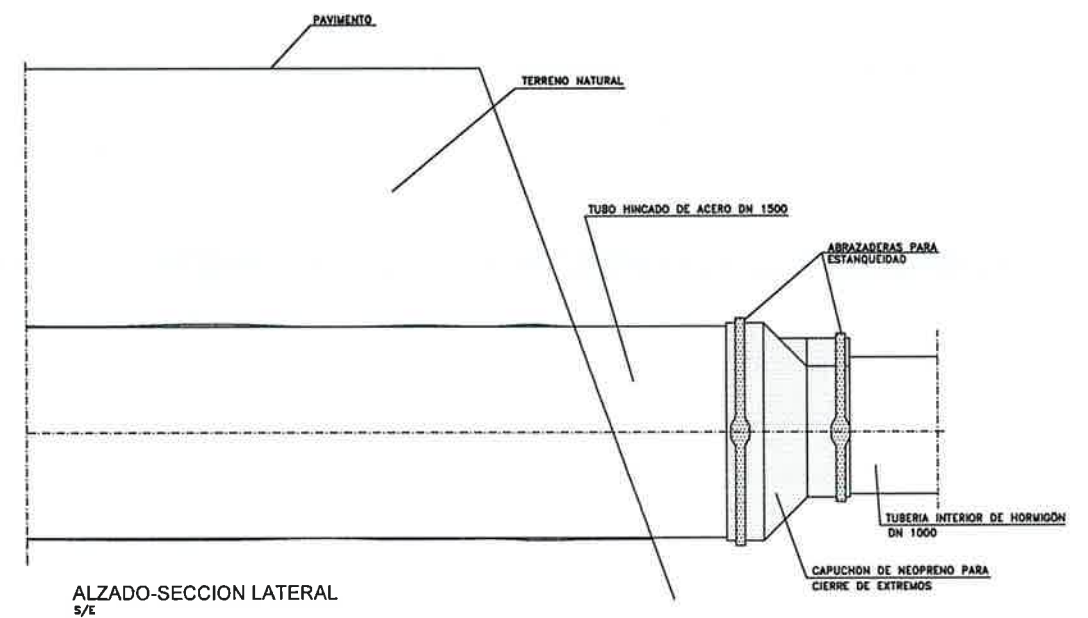
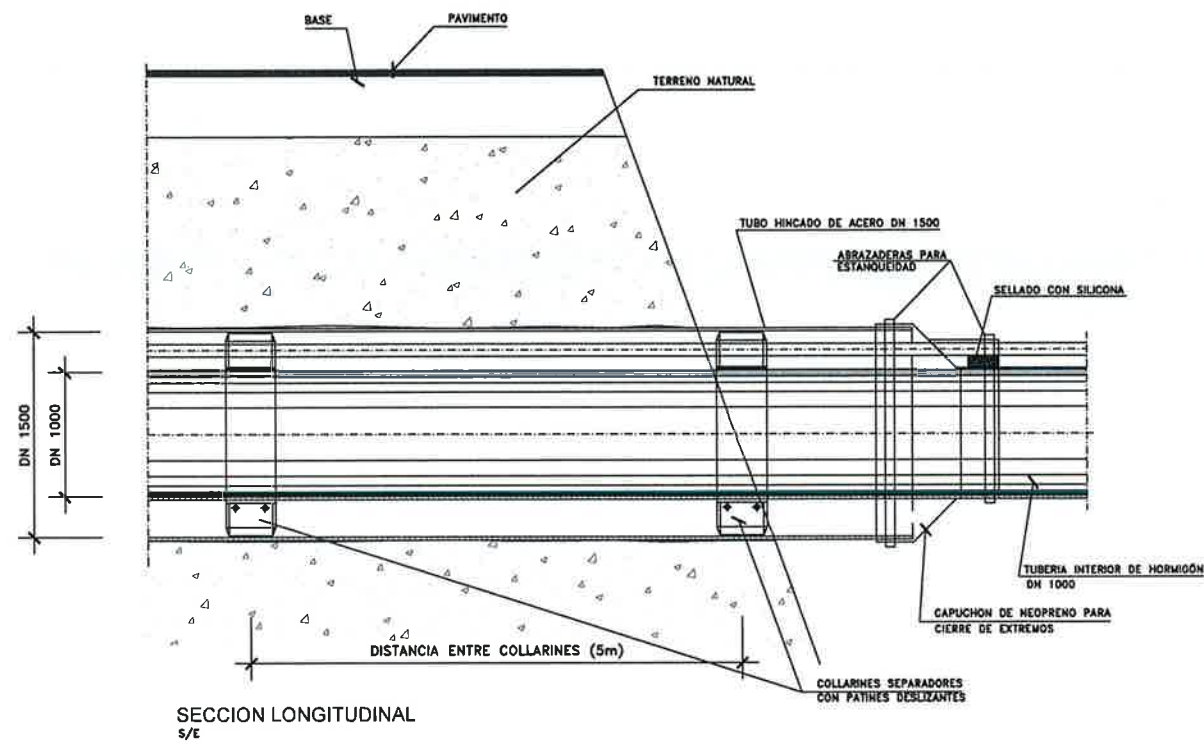
1. LAS PIEZAS IRÁN RECIBIDAS Y SUS JUNTAS SELLADAS DE ACUERDO CON UNE-EN 1917.
2. PARA REGISTROS CON PROFUNDIDAD MAYOR DE 2m, SE INSTALARÁ UN ASIDERO O PATE EN EL EXTERIOR QUE FACILITE EL ACCESO. SE COLOCARÁ EN FORMA DE "U" INVERTIDA (GIRO 90° RESPECTO A LOS INTERIORES DEL POZO), SU UBICACIÓN NO SUPONDRÁ RIESGO DE TROPIEZO PARA TERCEROS.
3. EN LOS REGISTROS Y CÁMARAS CUYO ACCESO EXTERIOR SE ENCUENTRE SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO, CON RIESGO DE CAÍDA SUPERIOR A 2m, SE DEBERÁ HABILITAR ACCESO SEGURO Y PROTEGER ADECUADAMENTE MEDIANTE BARANDILLAS U OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD EQUIVALENTE.

		PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA	
TÍTULO DEL PLANO			
POZO DE RESALTO			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:30
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	Vº Pº DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN
Nº DE PLANO			5.3
HOJA 1 DE 1			

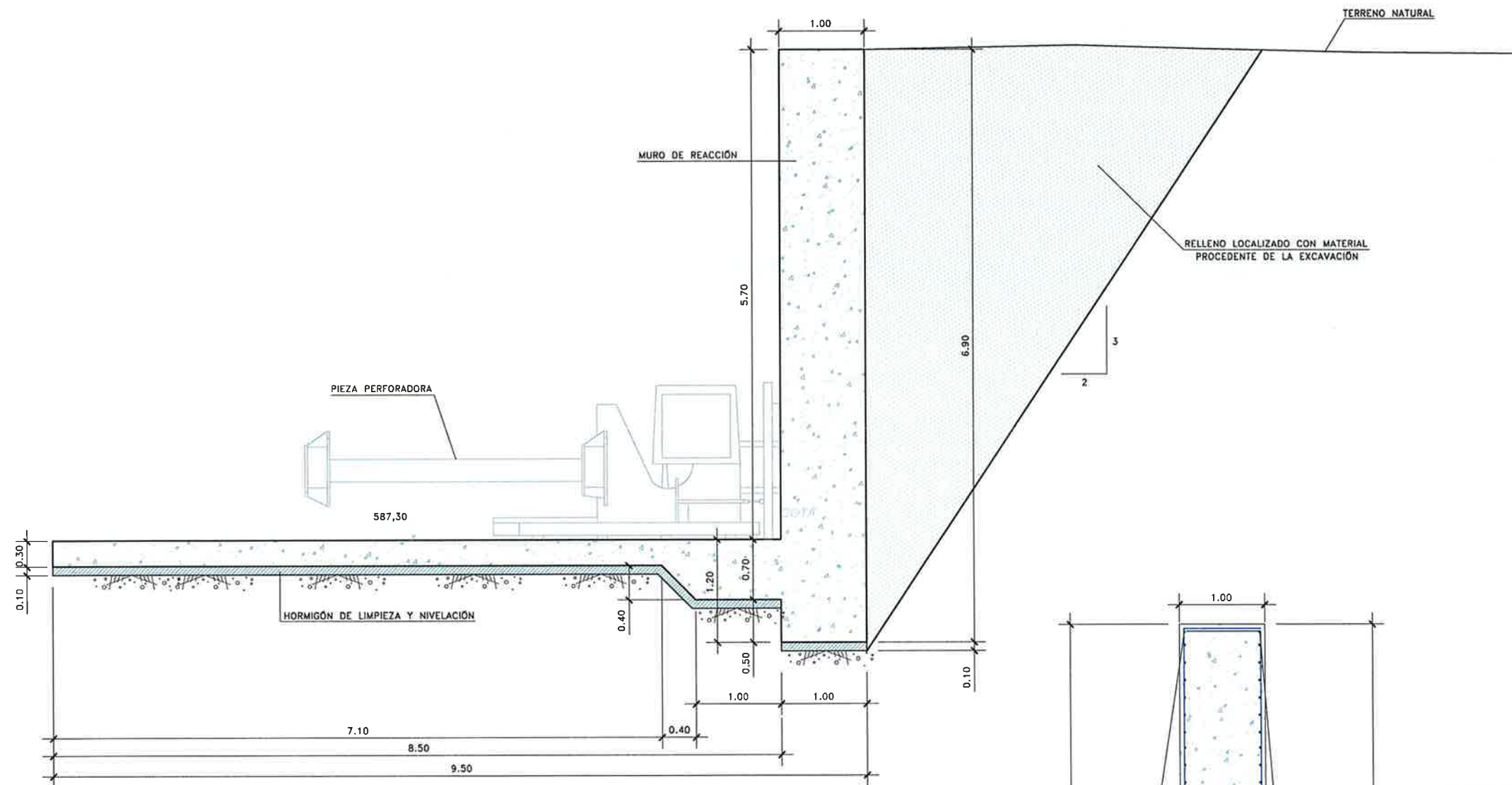


Canal de Isabel II			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
TÍTULO DEL PLANO CONEXIÓN RED UA-44 A COLECTOR UNITARIO SECCIONES			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:60
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	VERIFICADORA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE
prontec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ROGEO ESCOBAR FUENTES	MARIA CASAS
N° DE PLANO			5.4
HOJA 2 DE 2			

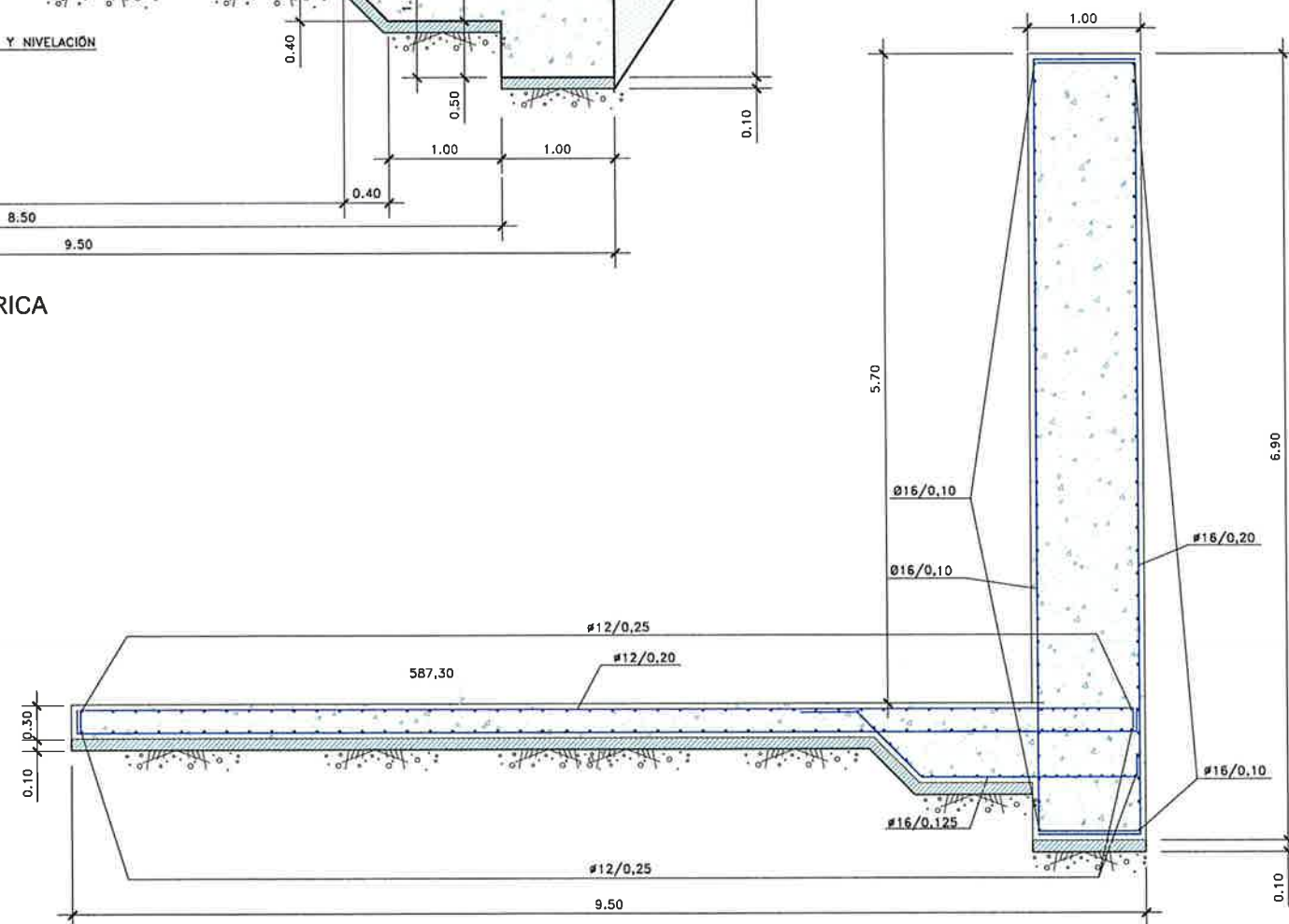




PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
HINCA DETALLES DE HINCA			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:50
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	VIZ. JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN
	ISABEL MARTÍNEZ CERRILLO	RODOLFO ESCOBAR FUENTES	M. GARCÍA
			Nº DE PLANO 6.2
			HOJA 1 DE 1



ALZADO MURO.DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
ESCALA= 1:60



ALZADO MURO.ARMADURAS
ESCALA= 1:60

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE-08				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES (ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS)				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/P/20	PORTLAND	—	—
MUROS	HA-30/F/20/IIa	PORTLAND	1.50	30
CIMENTACIÓN SUP. E INF.	HA-30/F/20/IIa	PORTLAND	1.50	50
CIMENTACIÓN LATERAL	HA-30/F/20/IIa	PORTLAND	1.50	70
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_s)	EL ACERO A UTILIZAR EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR GARANTIZADO POR LA MARCA "AENOR"
MUROS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES (ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS)				
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD		
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_d = 1.35$		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_d = 1.50$		
VARIABLE	NORMAL	$\gamma_d = 1.50$		
ACCIDENTAL	NORMAL	$\gamma_d = 1.00$		

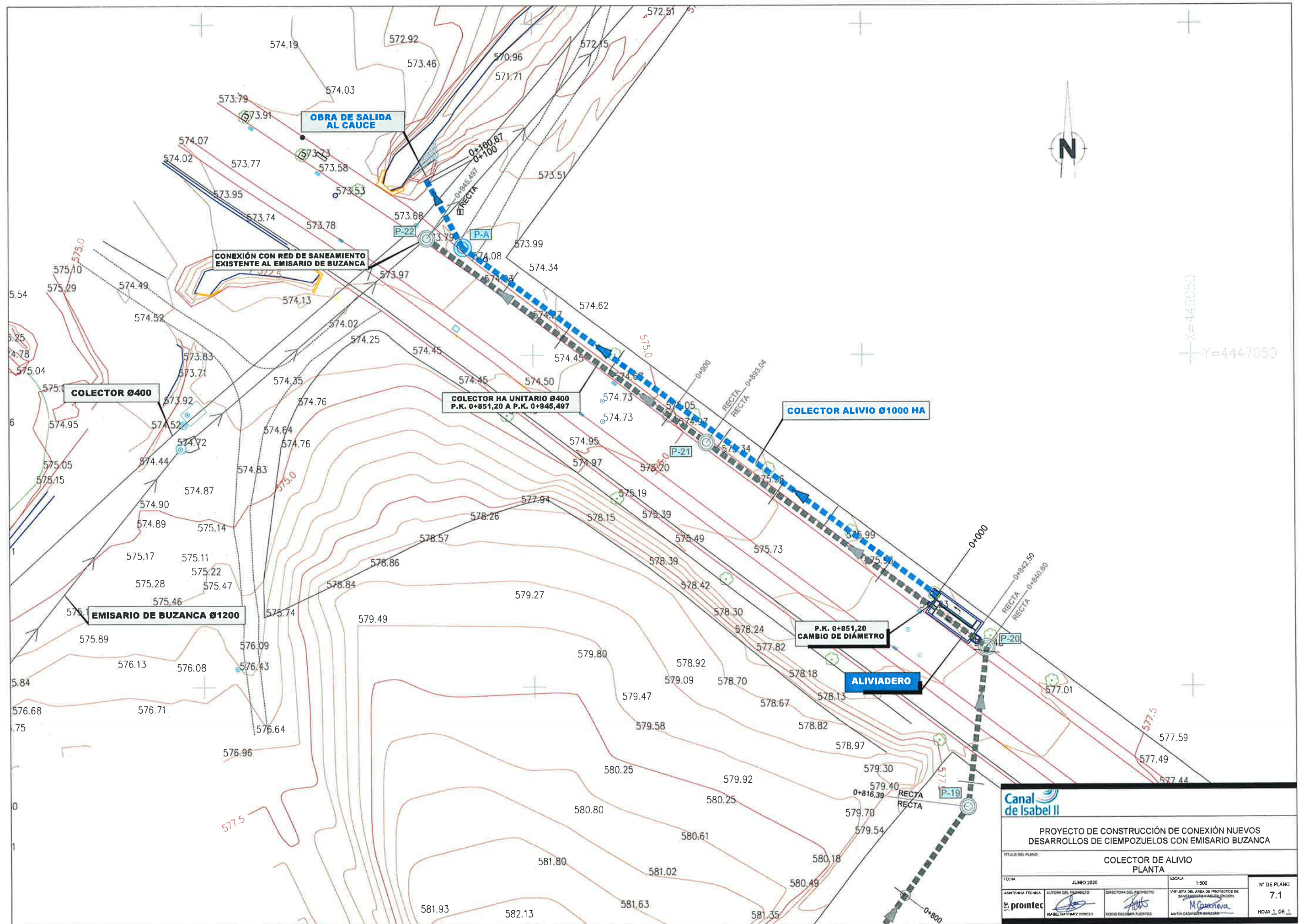
Canal de Isabel II

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA

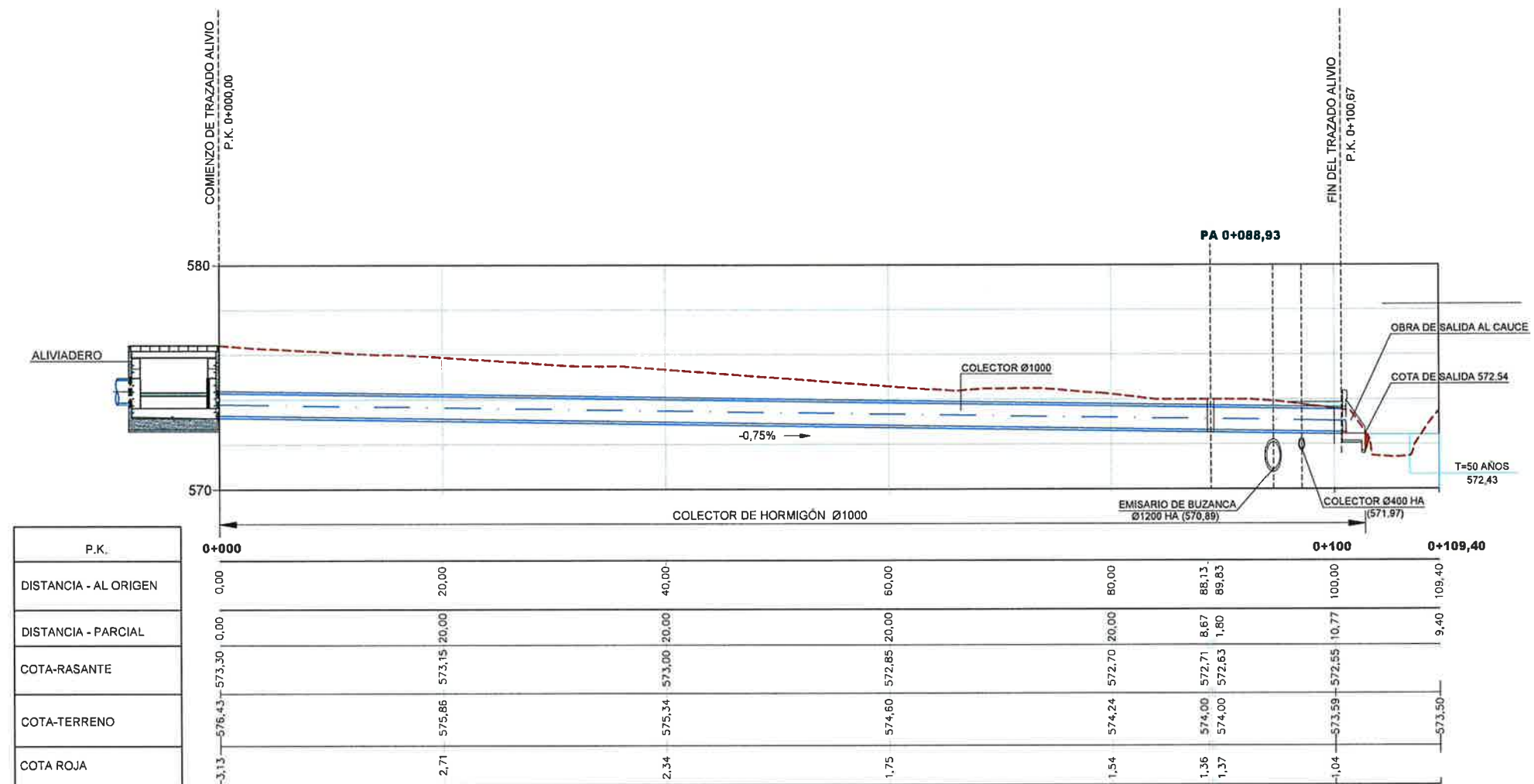
TÍTULO DEL PLANO

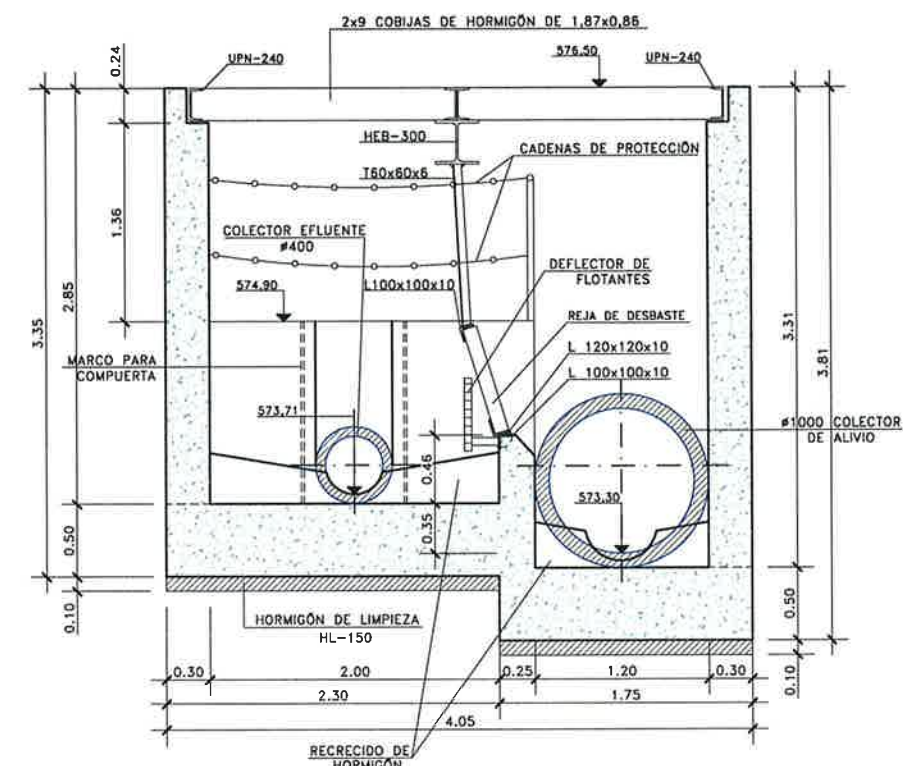
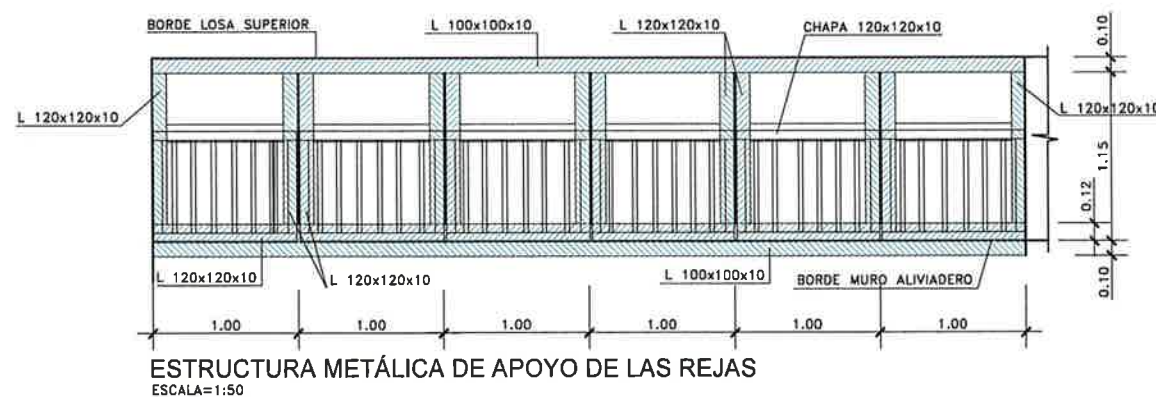
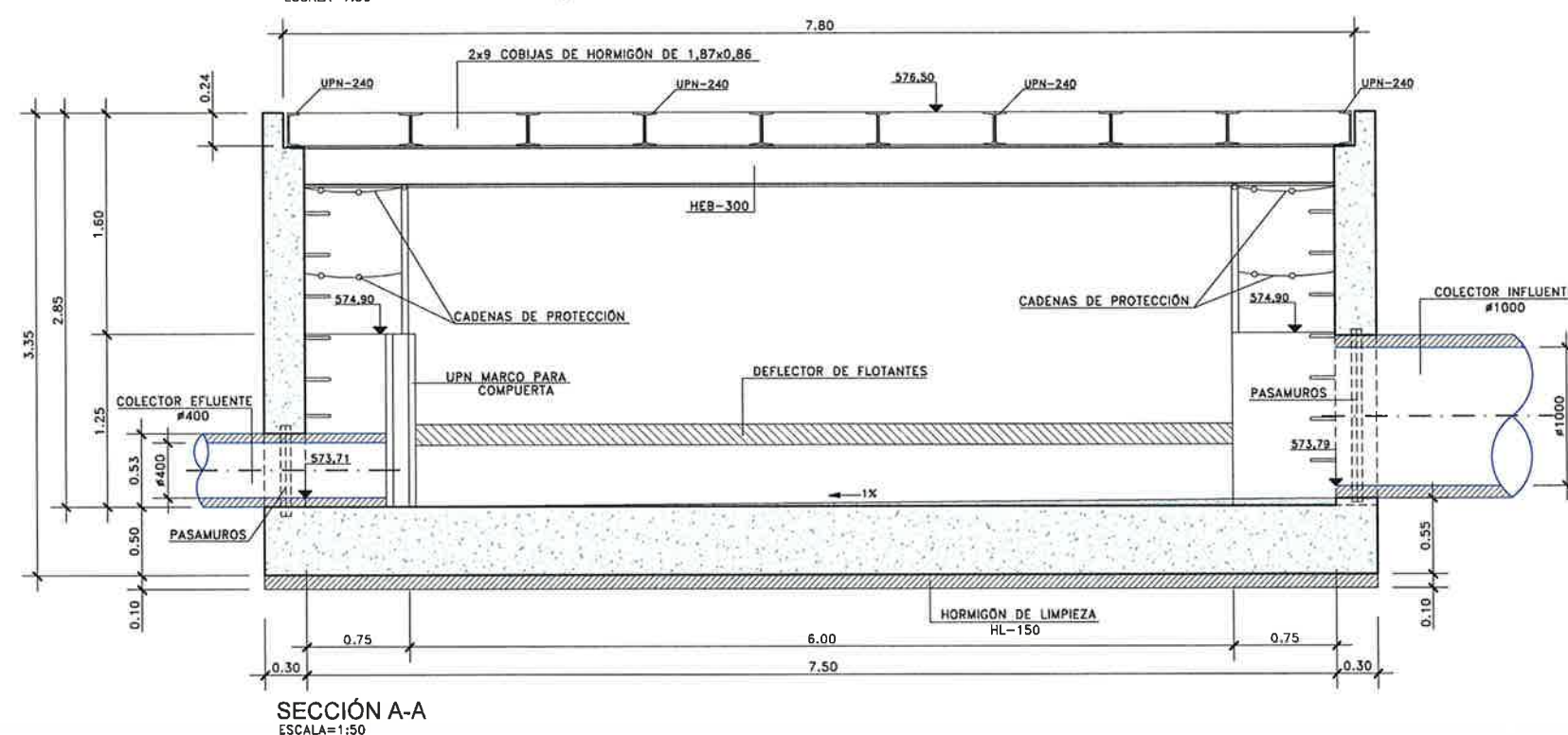
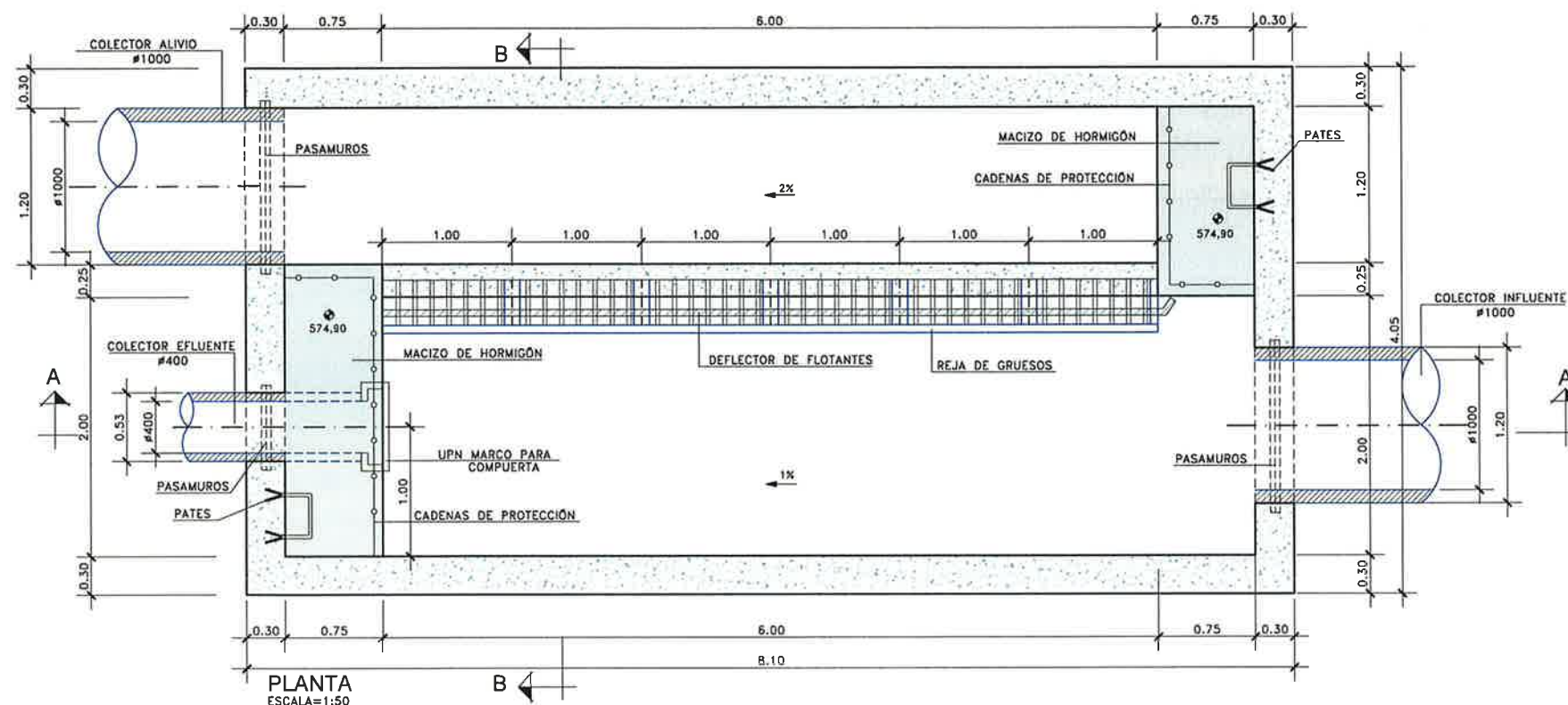
HINCA MURO DE REACCIÓN

FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:60	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	Vº Bº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE BAJAS PRECIPITACIONES	6.3
printec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ROCÍO ESCOBAR FUERTES	Mª GONZÁLEZ	HOJA 1 DE 1



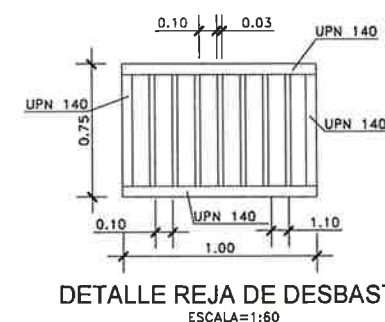
Canal de Isabel II			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
TÍTULO DEL PLANO			
COLECTOR DE ALIVIO PLANTA			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:500
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	V.P. JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO
pointec	ISABEL MARTÍNEZ OBEZO	ROCÍO ESCOBAR FUERTES	M. CARRANZA
Nº DE PLANO			7.1
HOJA 1 DE 1			





SECCIÓN B-B
ESCALA=1:50

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE-08				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES (ESTADOS LIMITE ULTIMOS)				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/P/20	PORTLAND	—	—
LOSAS	HA-30/B/20/N+Q	PORTLAND	1.50	50
MUROS	HA-30/B/20/N+Q	PORTLAND	1.50	50
HORMIGÓN EN MASA	HM-20/B/20/N+Q	PORTLAND	1.50	50
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_s)	EL ACERO A UTILIZAR EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR GARANTIZADO POR LA MARCA "AENOR"
LOSAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MUROS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES (ESTADOS LIMITE ULTIMOS)				
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD		
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_c = 1,35$		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$		
VARIABLE	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$		
ACCIDENTAL	NORMAL	$\gamma_c = 1,00$		



DETALLE REJA DE DESBASTE
ESCALA=1:60

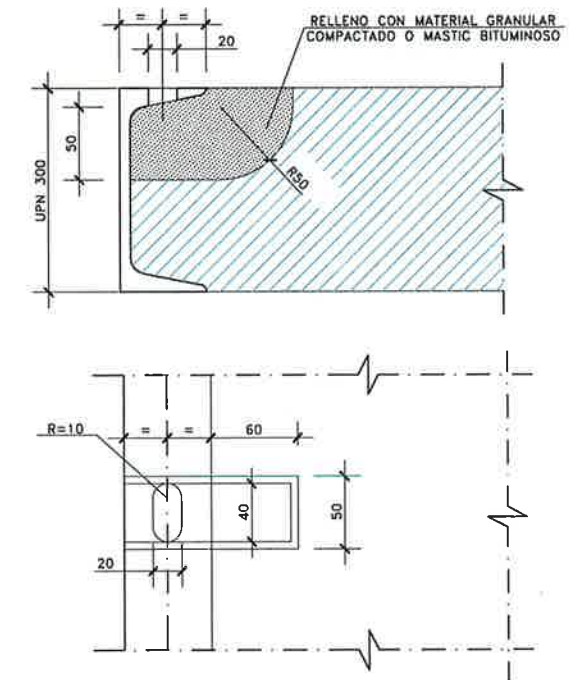
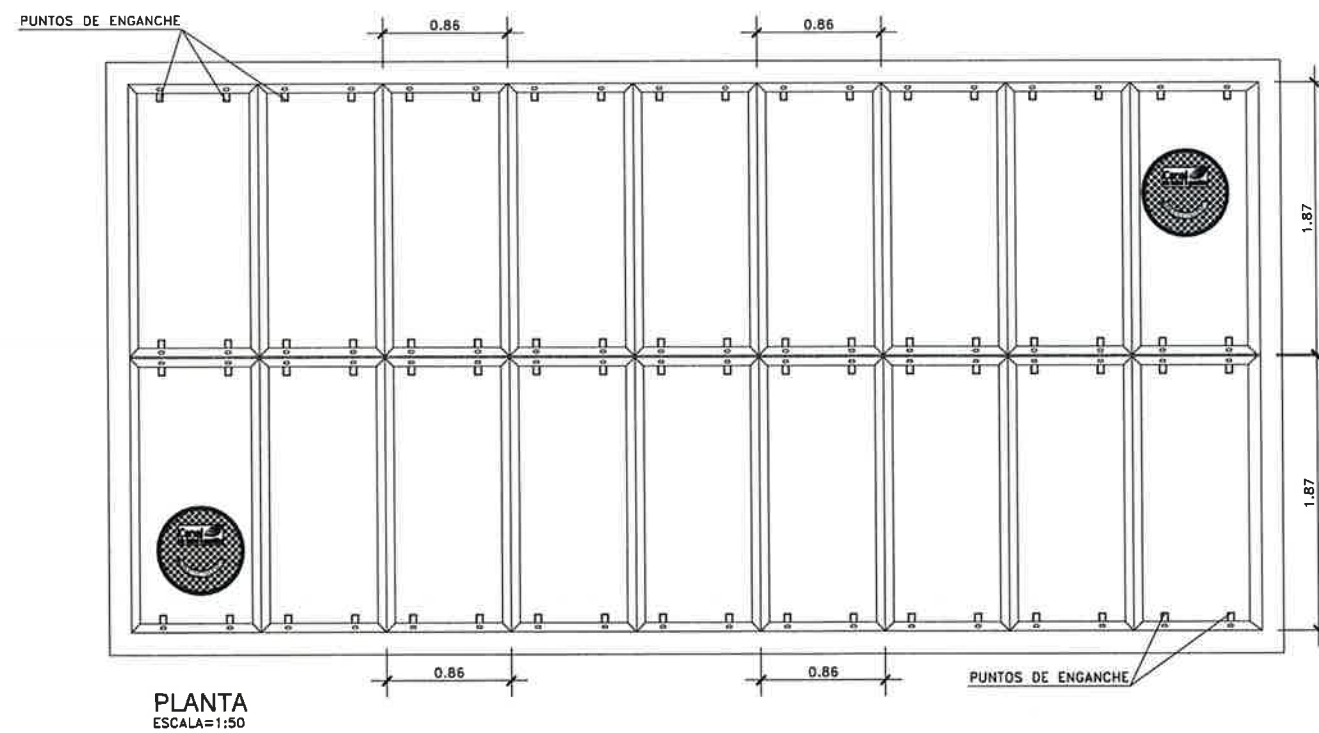
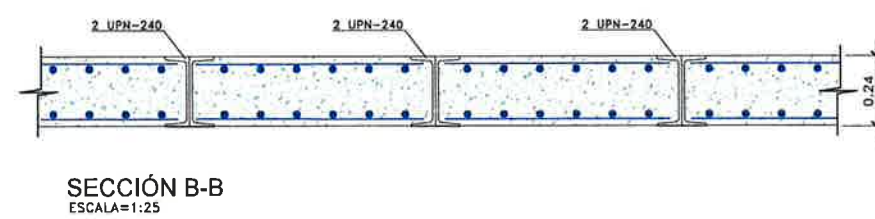
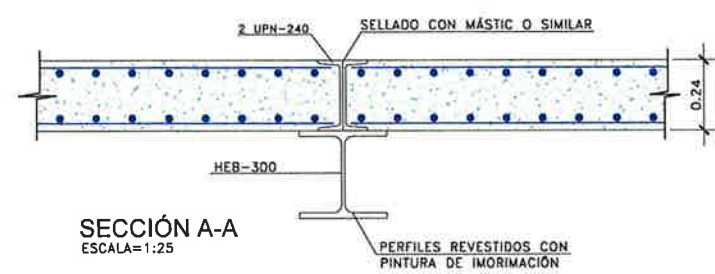
Canal de Isabel II

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA

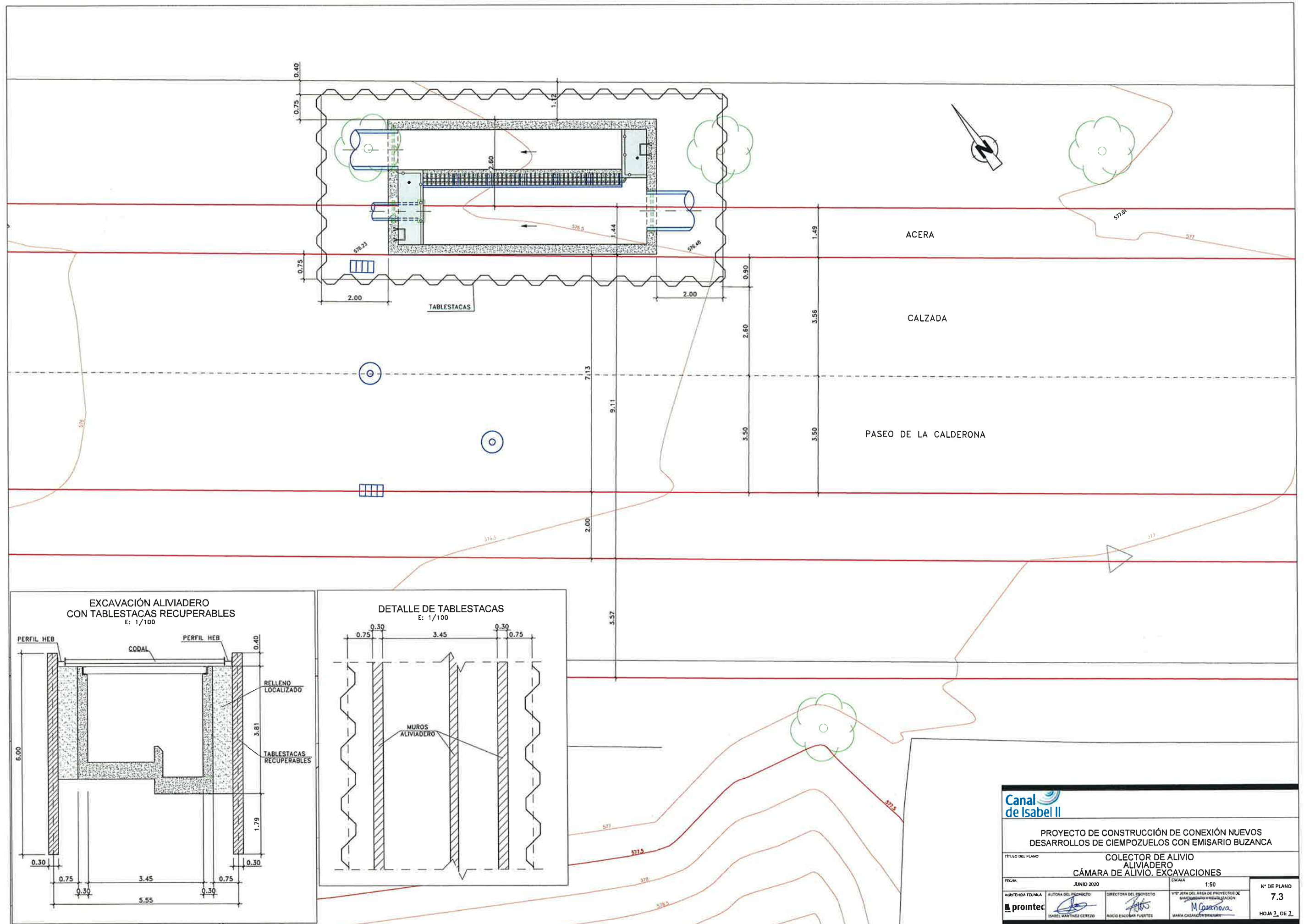
TÍTULO DEL PLANO: COLECTOR DE ALIVIO ALIVIADERO CÁMARA DE ALIVIO. PLANTA Y SECCIONES

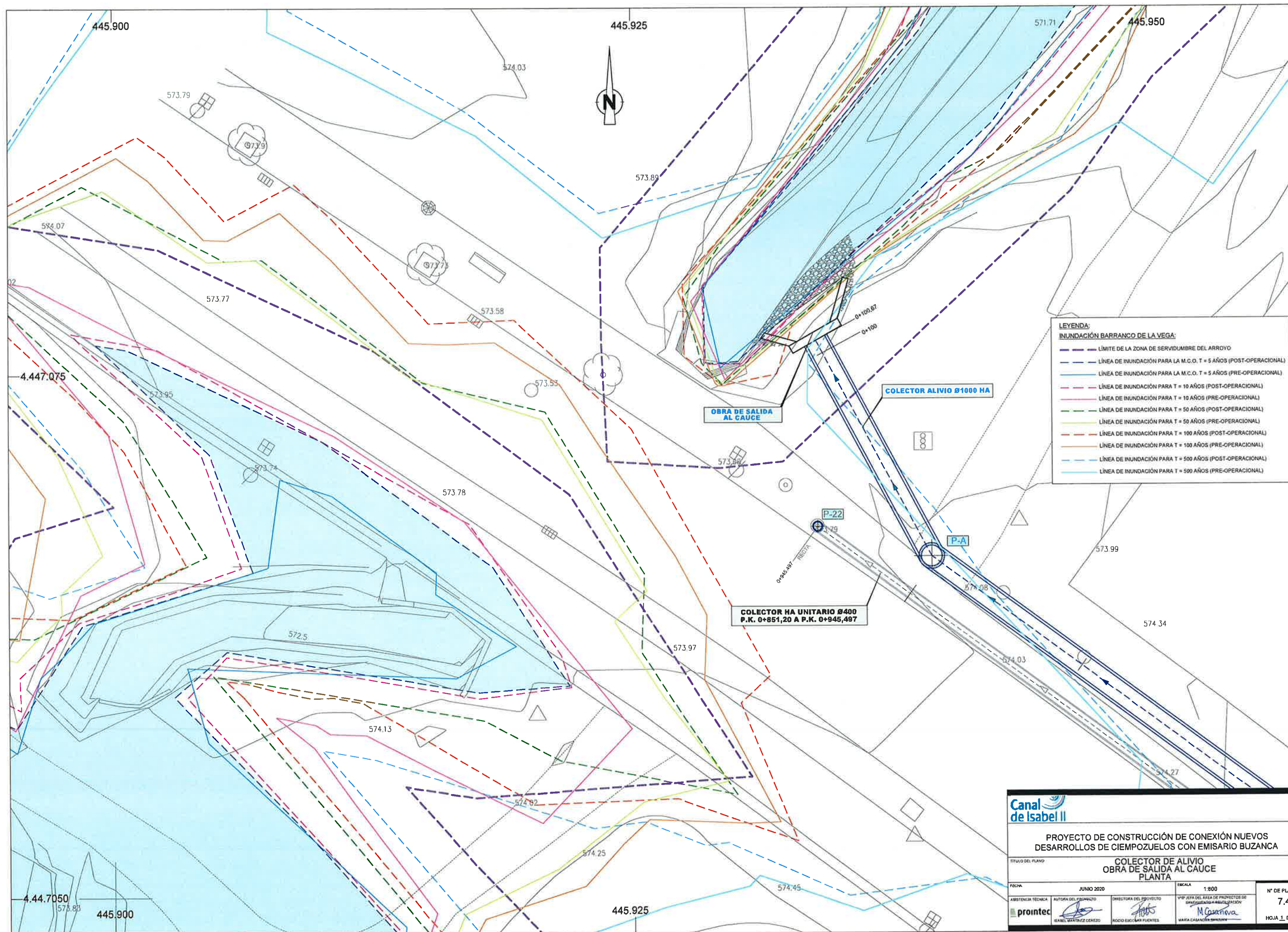
FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: 1:50	Nº DE PLANO: 7.3
ASISTENCIA TÉCNICA: prointec	AUTORA DEL PROYECTO: ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	DIRECTORA DEL PROYECTO: ROCÍO ESCOBAR FUERTES
	Vºº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y RECONSTRUCCIÓN: Mª CARMEN GARCÍA	

HOJA 1 DE 3



DETALLES DE ENGANCHE
(COTAS EN mm)



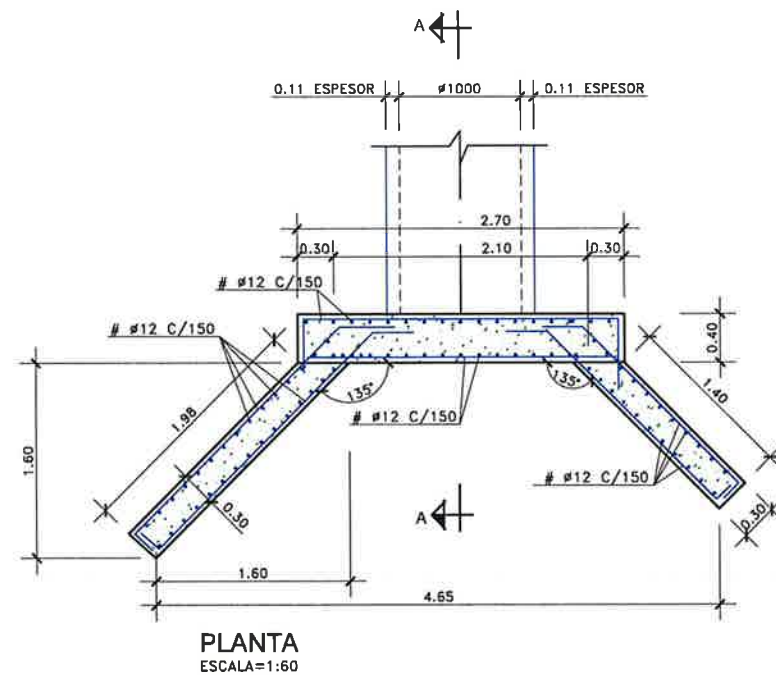
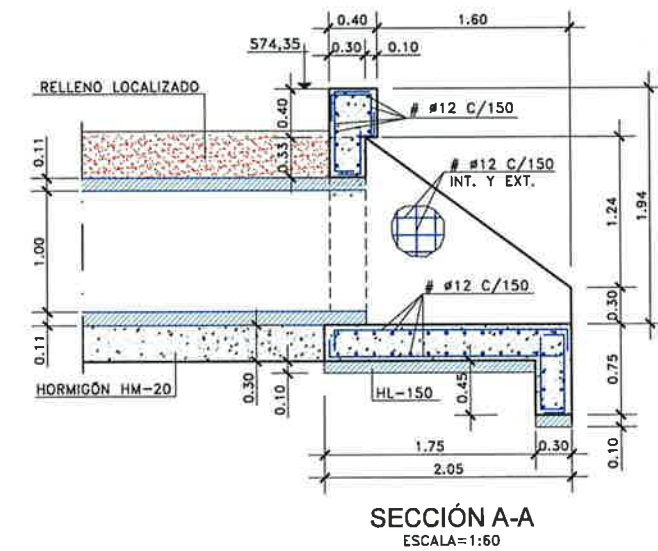
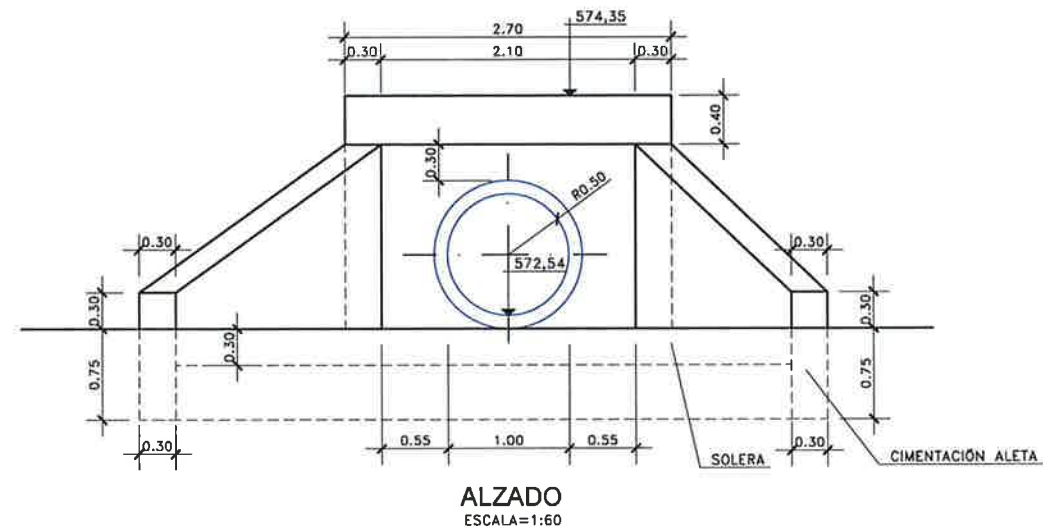


- LEYENDA:**
INUNDACIÓN BARRANCO DE LA VEGA:
- LÍMITE DE LA ZONA DE SERVIDUMBRE DEL ARROYO
 - LÍNEA DE INUNDACIÓN PARA LA M.C.O. T = 5 AÑOS (POST-OPERACIONAL)
 - LÍNEA DE INUNDACIÓN PARA LA M.C.O. T = 5 AÑOS (PRE-OPERACIONAL)
 - LÍNEA DE INUNDACIÓN PARA T = 10 AÑOS (POST-OPERACIONAL)
 - LÍNEA DE INUNDACIÓN PARA T = 10 AÑOS (PRE-OPERACIONAL)
 - LÍNEA DE INUNDACIÓN PARA T = 50 AÑOS (POST-OPERACIONAL)
 - LÍNEA DE INUNDACIÓN PARA T = 50 AÑOS (PRE-OPERACIONAL)
 - LÍNEA DE INUNDACIÓN PARA T = 100 AÑOS (POST-OPERACIONAL)
 - LÍNEA DE INUNDACIÓN PARA T = 100 AÑOS (PRE-OPERACIONAL)
 - LÍNEA DE INUNDACIÓN PARA T = 500 AÑOS (POST-OPERACIONAL)
 - LÍNEA DE INUNDACIÓN PARA T = 500 AÑOS (PRE-OPERACIONAL)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS
DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA

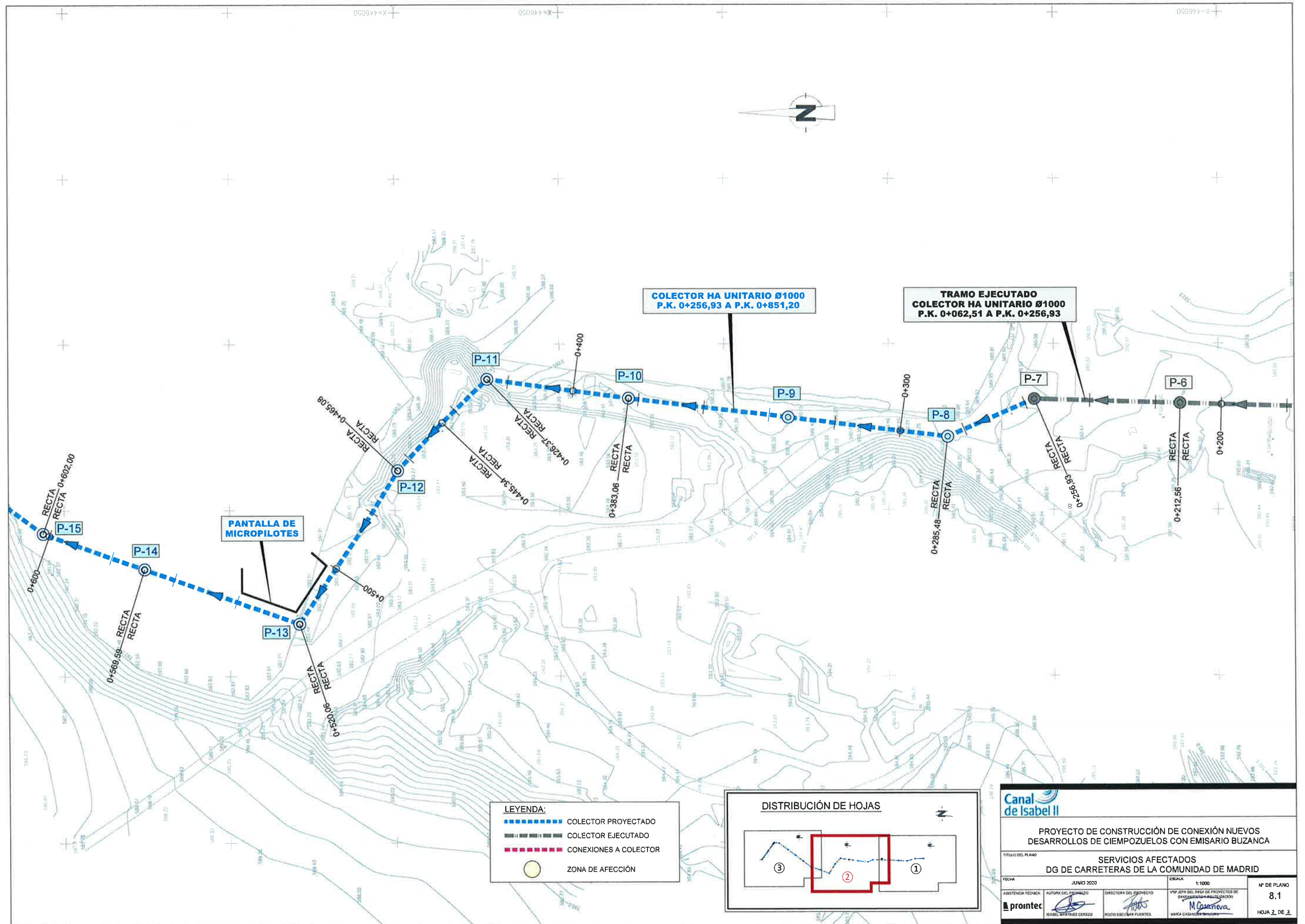
TÍTULO DEL PLANO
COLECTOR DE ALIVIO
OBRA DE SALIDA AL CAUCE
PLANTA

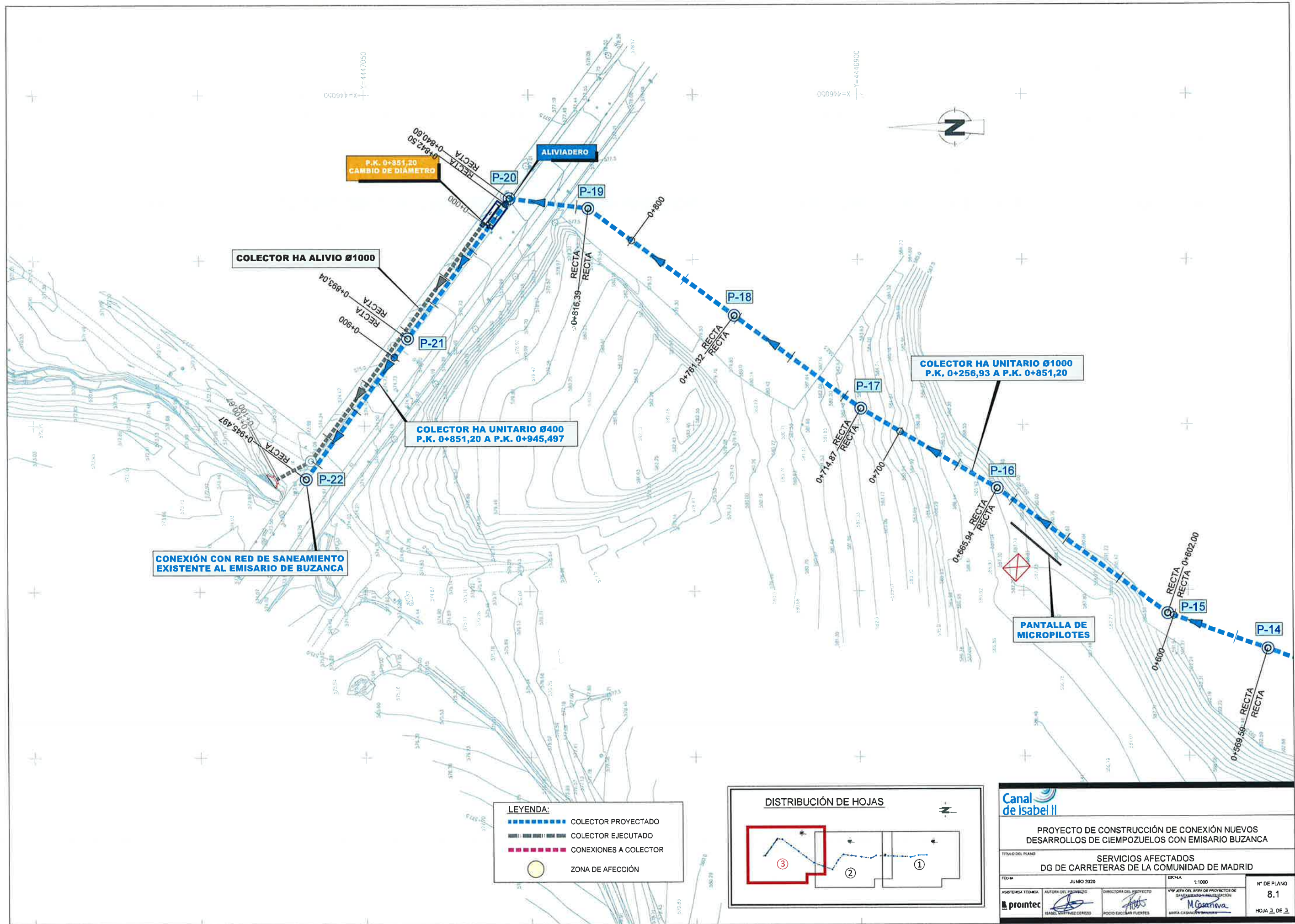
FECHA JUNIO 2020	ESCALA 1:800	Nº DE PLANO 7.4
ASISTENCIA TÉCNICA pointtec	AUTORA DEL PROYECTO ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	DIRECTORA DEL PROYECTO ROCÍO ESCOBAR FUENTES
	VºP. JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO MARIA CASANOVES BARRERO	

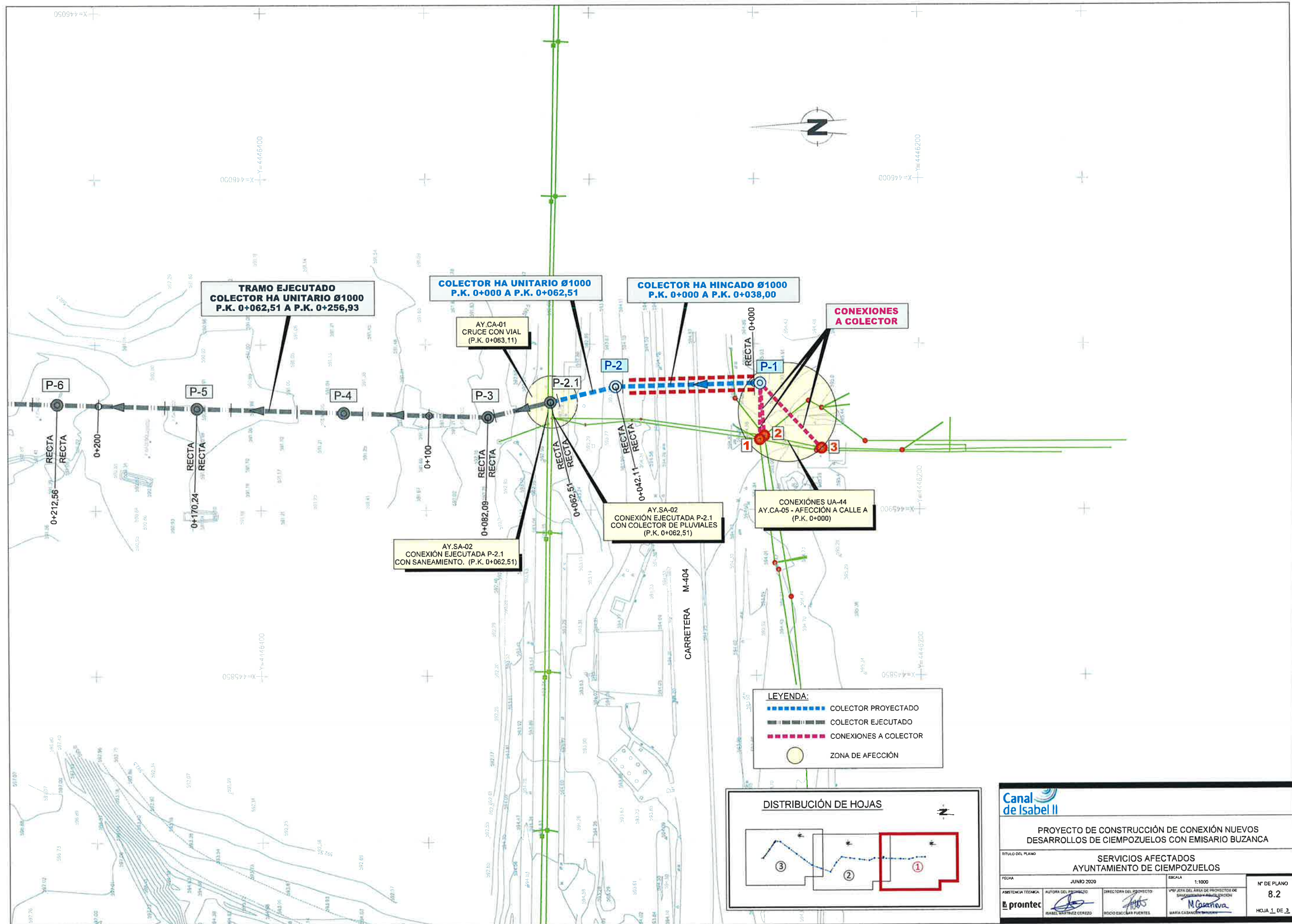


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE-08				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES (ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS)				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/P/20	PORTLAND	—	—
LOSAS	HA-30/B/20/N+0	PORTLAND	1.50	50
MUROS	HA-30/B/20/N+0	PORTLAND	1.50	50
HORMIGÓN EN MASA	HM-20/B/20/N+0	PORTLAND	1.50	50
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_s)	EL ACERO A UTILIZAR EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR GARANTIZADO POR LA MARCA "AENOR"
LOSAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MUROS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES (ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS)				
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD		
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_c = 1.35$		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$		
VARIABLE	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$		
ACCIDENTAL	NORMAL	$\gamma_c = 1.00$		

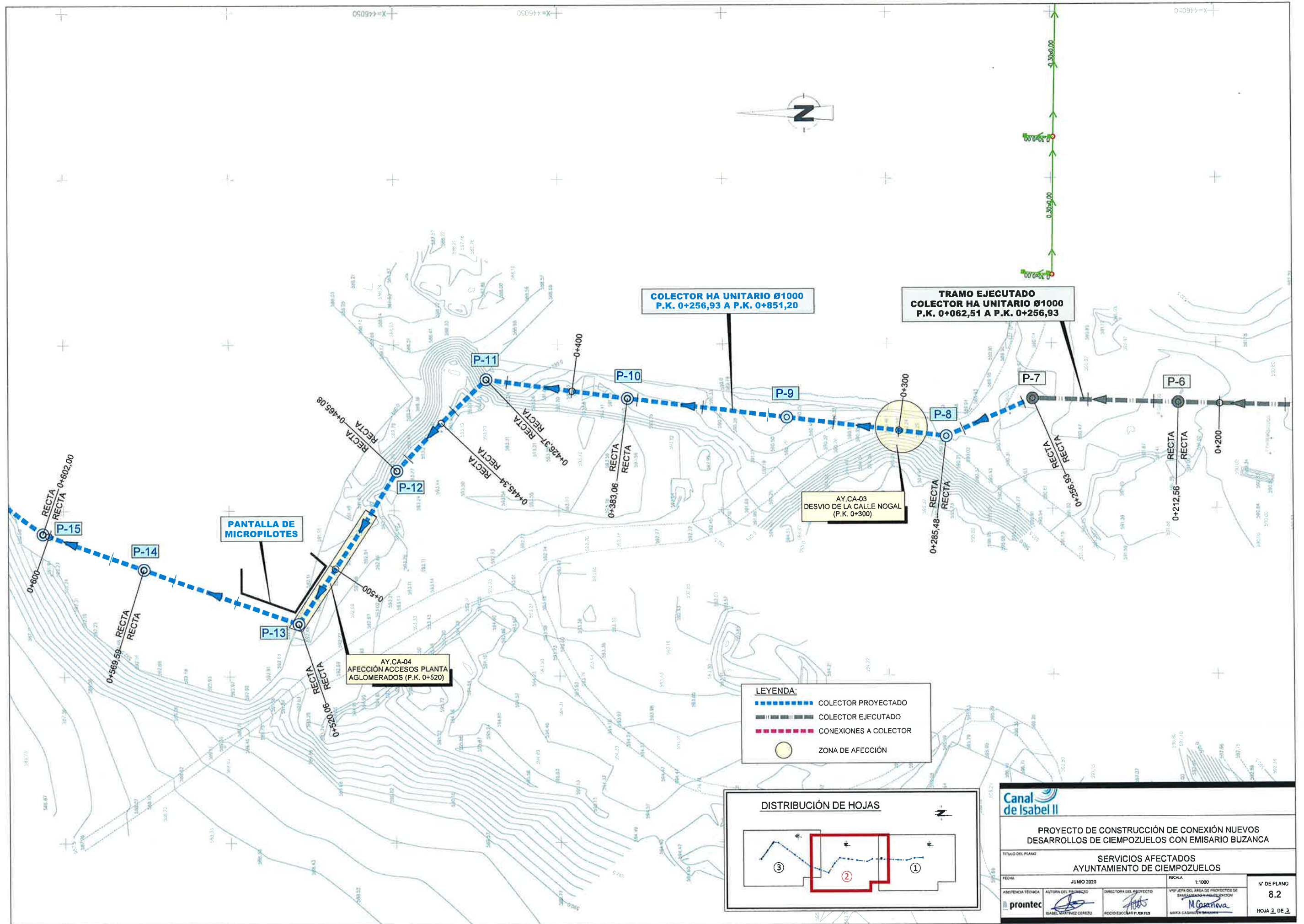
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
TÍTULO DEL PLANO COLECTOR DE ALIVIO OBRA DE SALIDA AL CAUCE DETALLES			
FECHA:	JUNIO 2020	ESCALA:	1:60
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTORA DEL PROYECTO:	DIRECCIÓN DEL PROYECTO:	Vº Bº JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO:
Nº DE PLANO 7.4			HOJA 3 DE 3

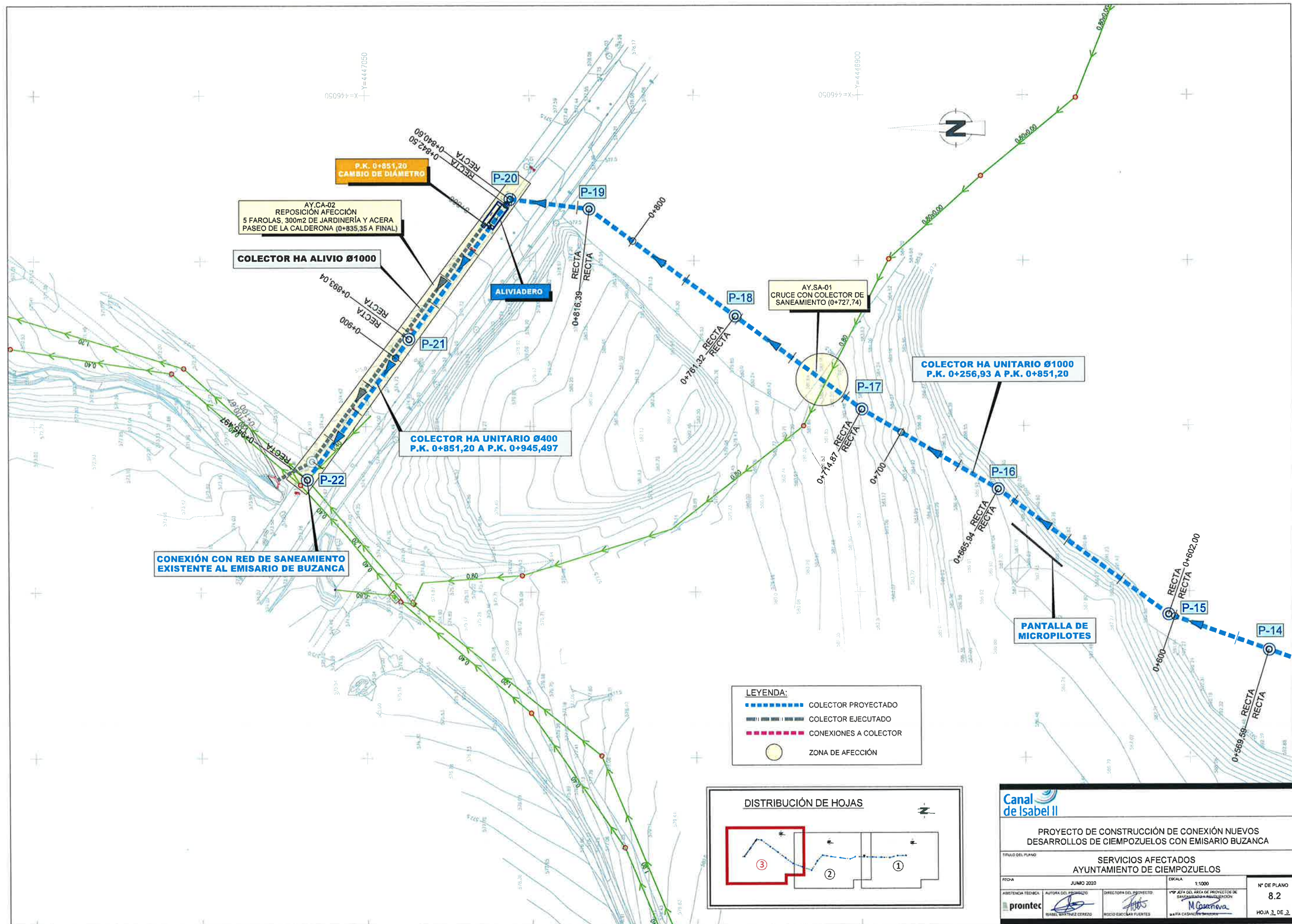


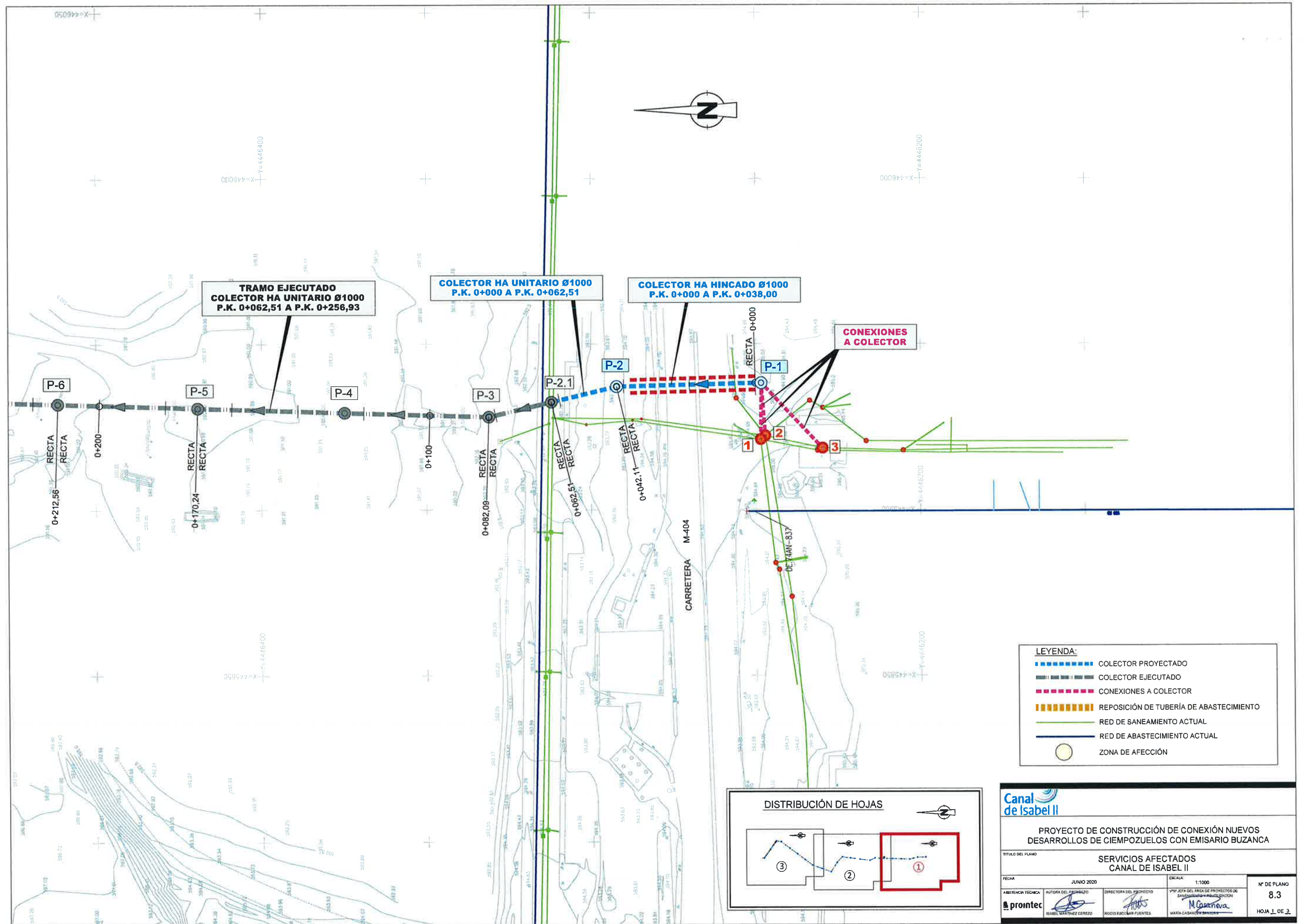


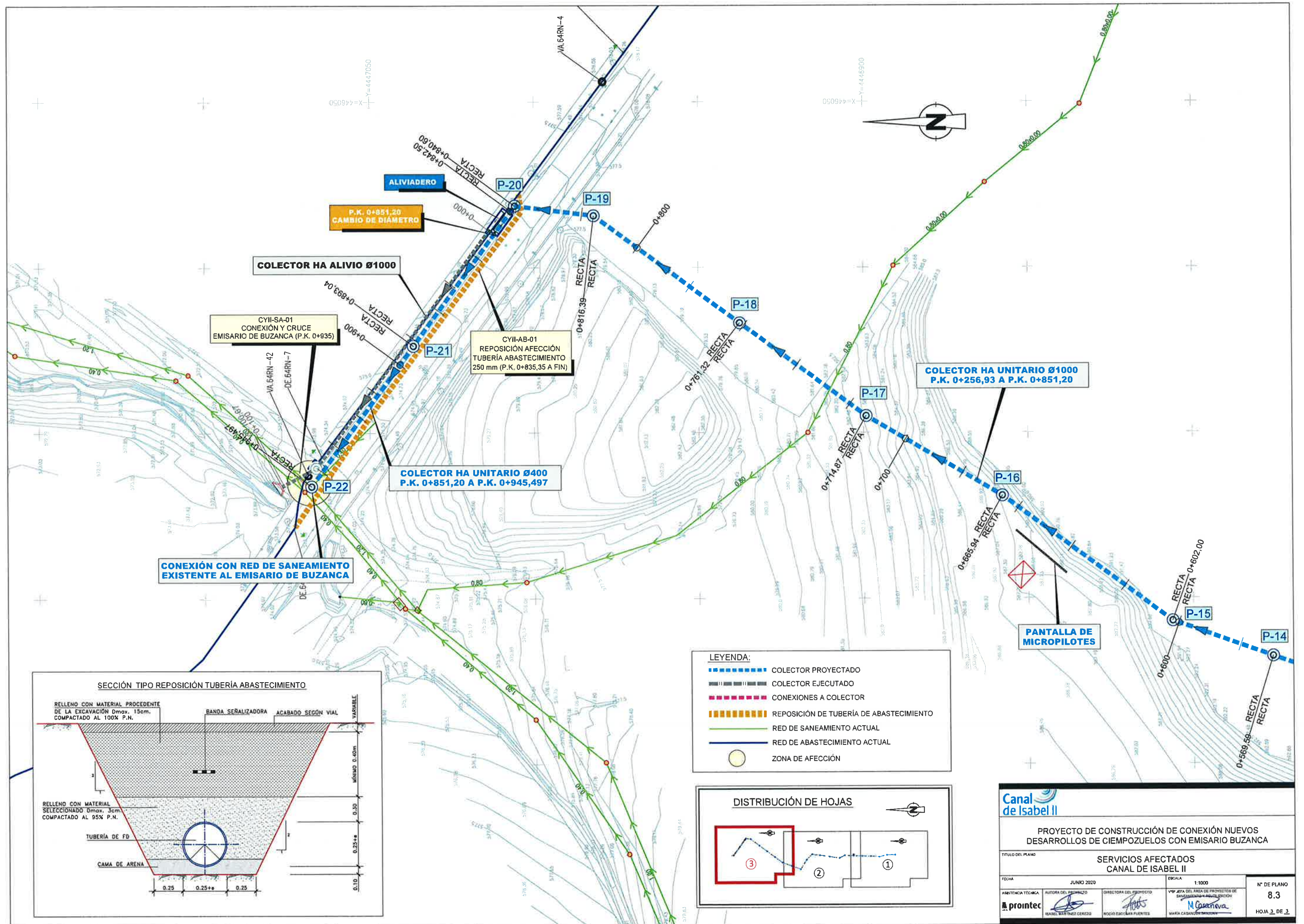


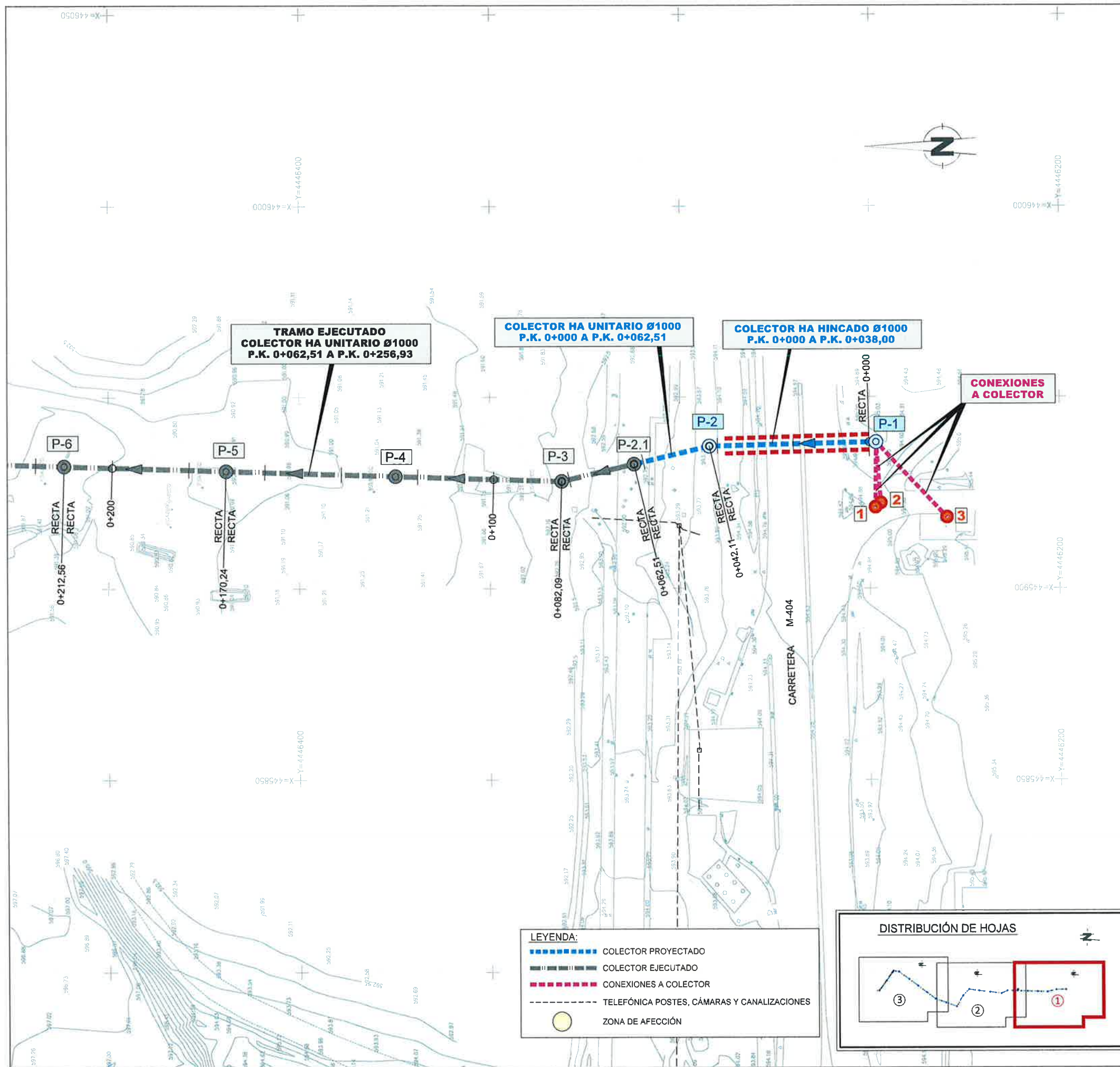
Canal de Isabel II			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
SERVICIOS AFECTADOS AYUNTAMIENTO DE CIEMPOZUELOS			
TÍTULO DEL PLANO	FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
	JUNIO 2020	1:1000	8.2
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Vº Pº JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y AGUAS
pointec	RAMÓN MARTÍNEZ GONZÁLEZ	RODOLFO ESCOBAR FUERTES	MARIA CASAS
HOJA 1 DE 3			

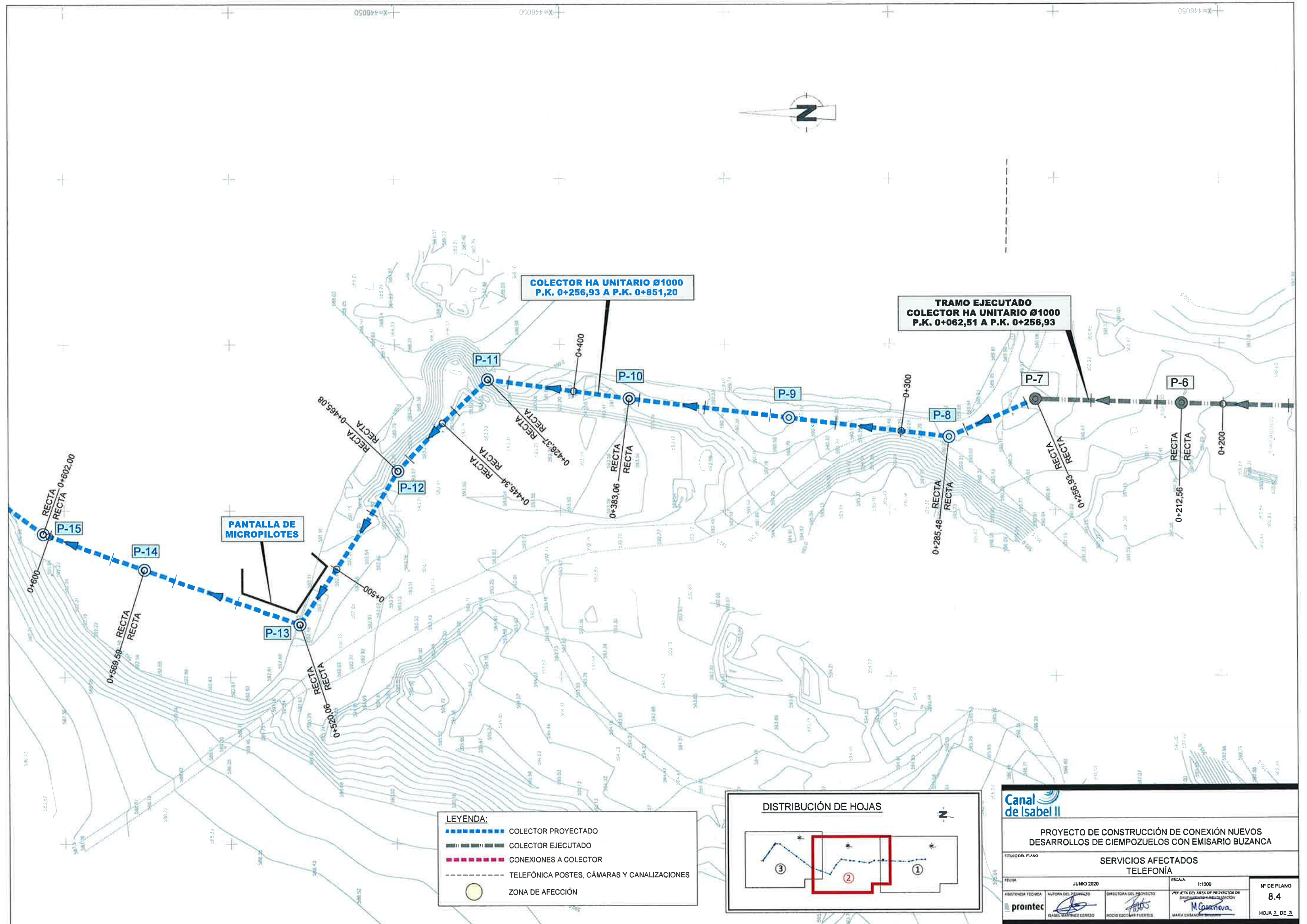


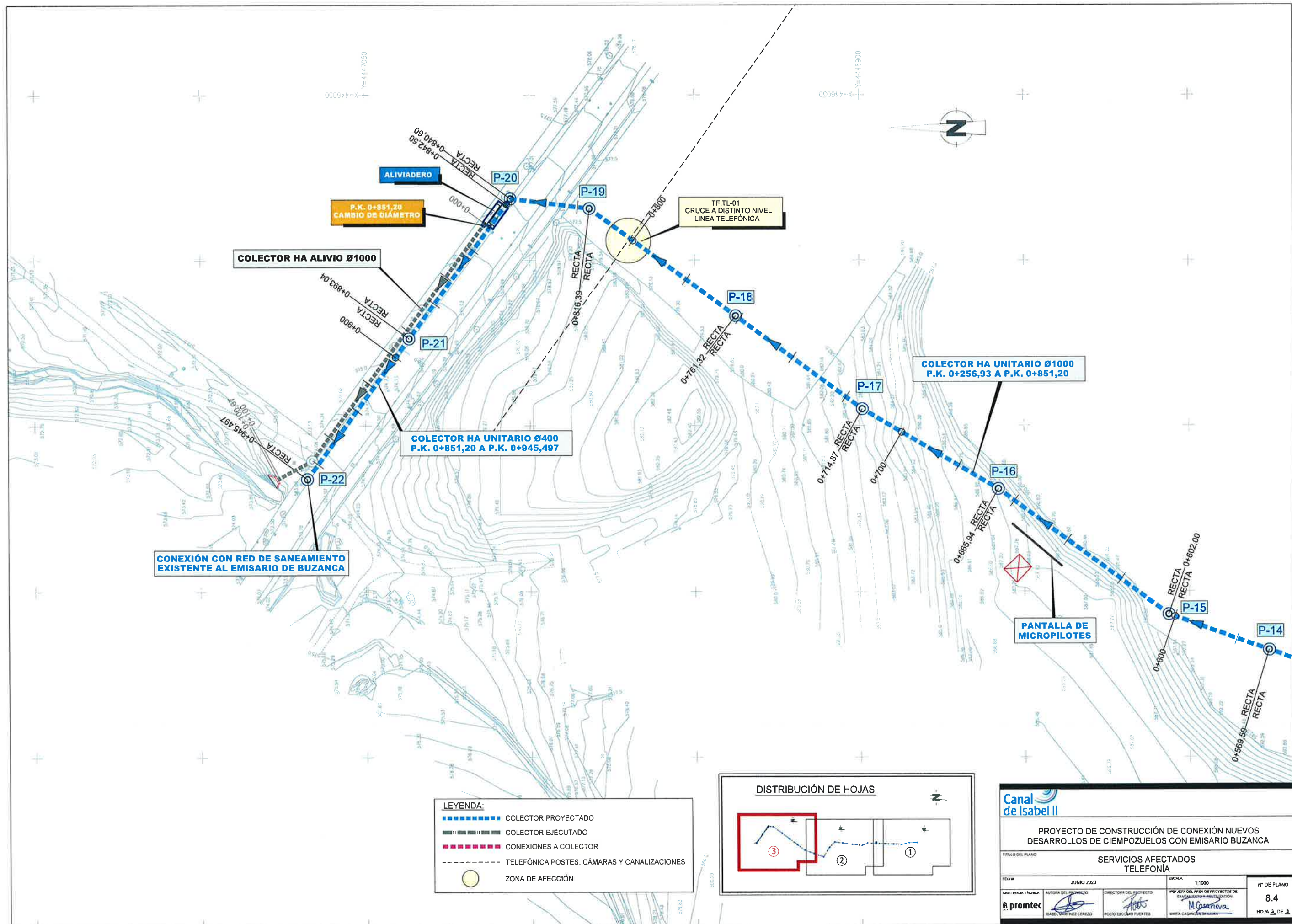


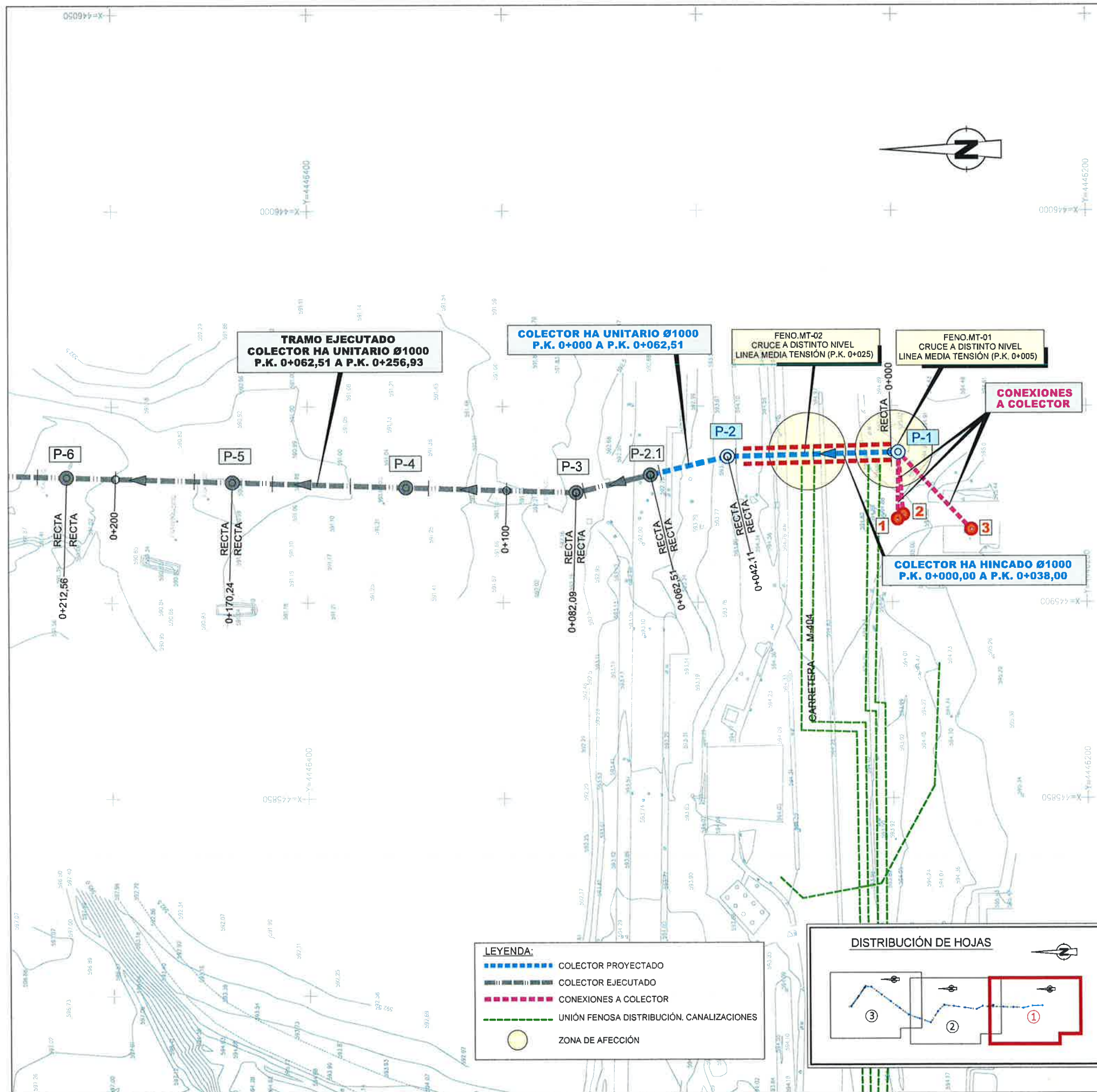










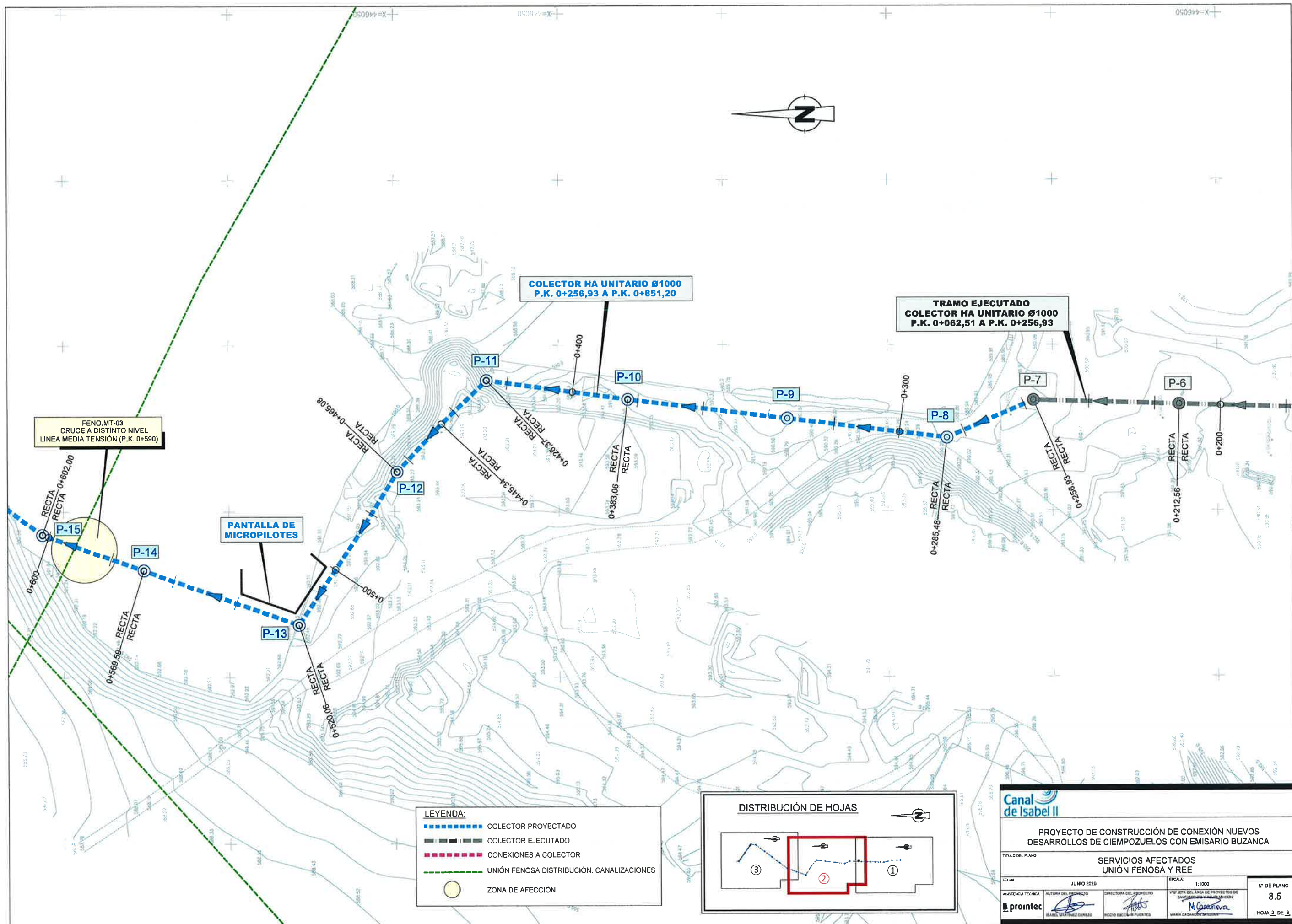


LEYENDA:

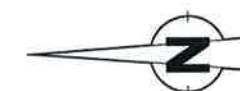
- COLECTOR PROYECTADO
- COLECTOR EJECUTADO
- CONEXIONES A COLECTOR
- UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN, CANALIZACIONES
- ZONA DE AFECCIÓN

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

Canal de Isabel II			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
SERVICIOS AFECTADOS UNIÓN FENOSA Y REE			
TÍTULO DEL PLANO			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:1000
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	V.P. JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANITACIÓN Y REE
pointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	RODOLFO ESCOBAR FUERTES	MARIA CASASOLLA TORRES
			N. GARCÍA
			HOJA 1 DE 3
			8.5



Canal de Isabel II			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
TÍTULO DEL PLANO			
SERVICIOS AFECTADOS UNIÓN FENOSA Y REE			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:1000
ANIMACIÓN TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	VERIFICADORA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANITACIÓN BÁSICA
prontec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ROCÍO ESCOBAR FUERTES	MARIA CASASUS
Nº DE PLANO			8.5
HOJA 2 DE 3			



CONEXIÓN CON RED DE SANEAMIENTO
EXISTENTE AL EMISARIO DE BUZANCA

COLECTOR HA ALIVIO Ø1000

P.K. 0+851,20
CAMBIO DE DIÁMETRO

COLECTOR HA UNITARIO Ø400
P.K. 0+851,20 A P.K. 0+945,497

FENO. MT-04
CRUCE A DISTINTO NIVEL
MEDIA TENSIÓN (P.K. 0+825)

REE-ATT-02
CRUCE A DISTINTO NIVEL
ALTA TENSIÓN (P.K. 0+760)

COLECTOR HA UNITARIO Ø1000
P.K. 0+256,93 A P.K. 0+851,20

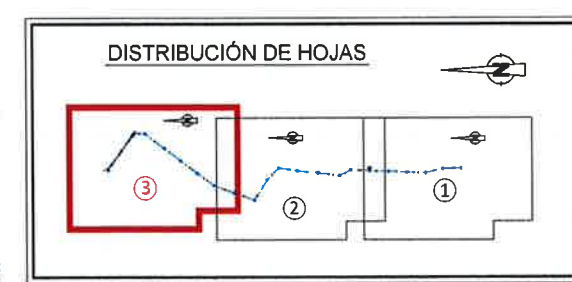
FENO. MT-03
CRUCE A DISTINTO NIVEL
LINEA MEDIA TENSIÓN (P.K. 0+590)

REE-ATT-01
ENTIBACIÓN CON MICROPILOTES
LINEA ALTA TENSIÓN (0+645)

PANTALLA DE
MICROPILOTES

LEYENDA:

- COLECTOR PROYECTADO
- COLECTOR EJECUTADO
- CONEXIONES A COLECTOR
- UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN, CANALIZACIONES
- ZONA DE AFECCIÓN

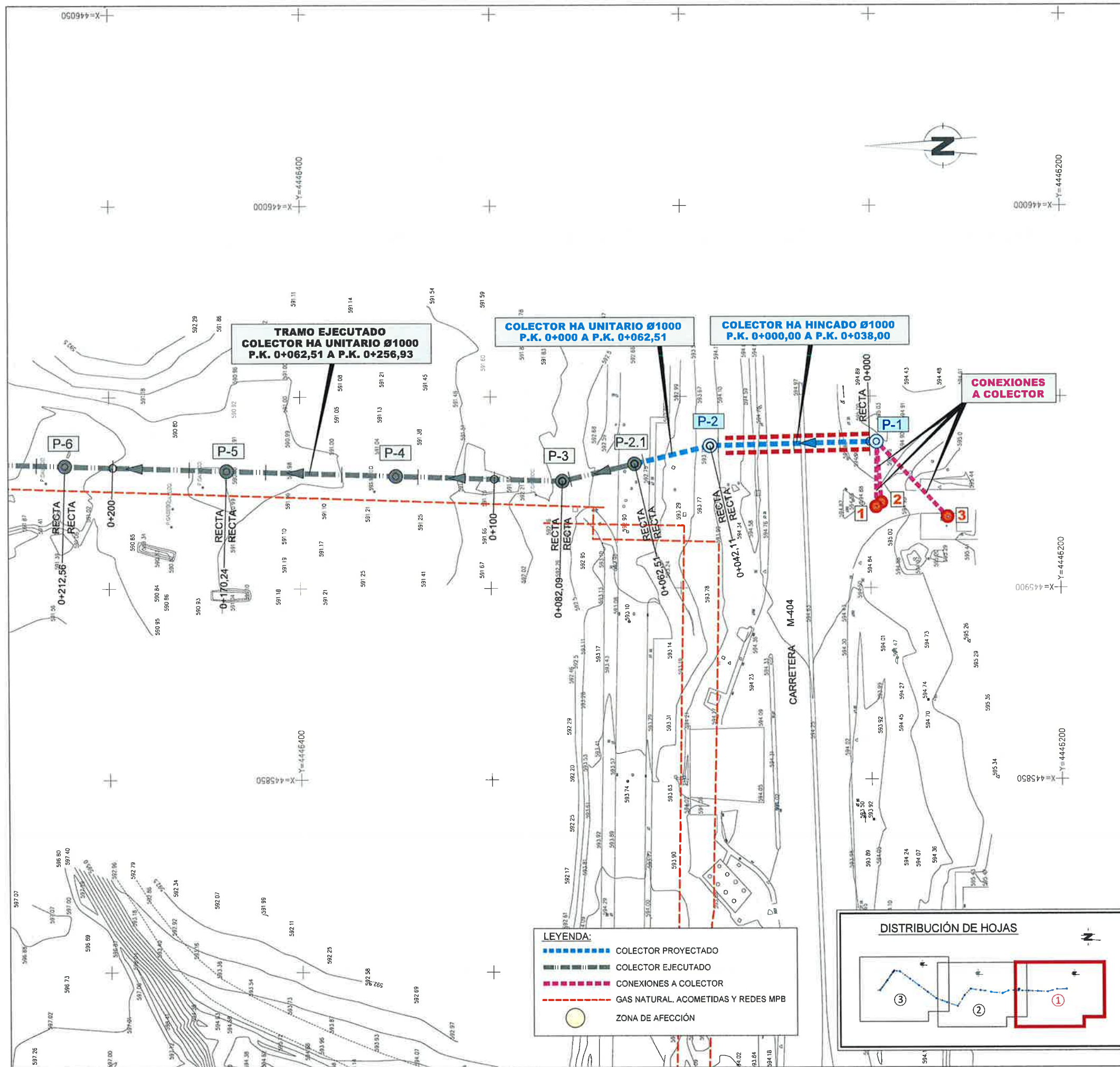


Canal de Isabel II

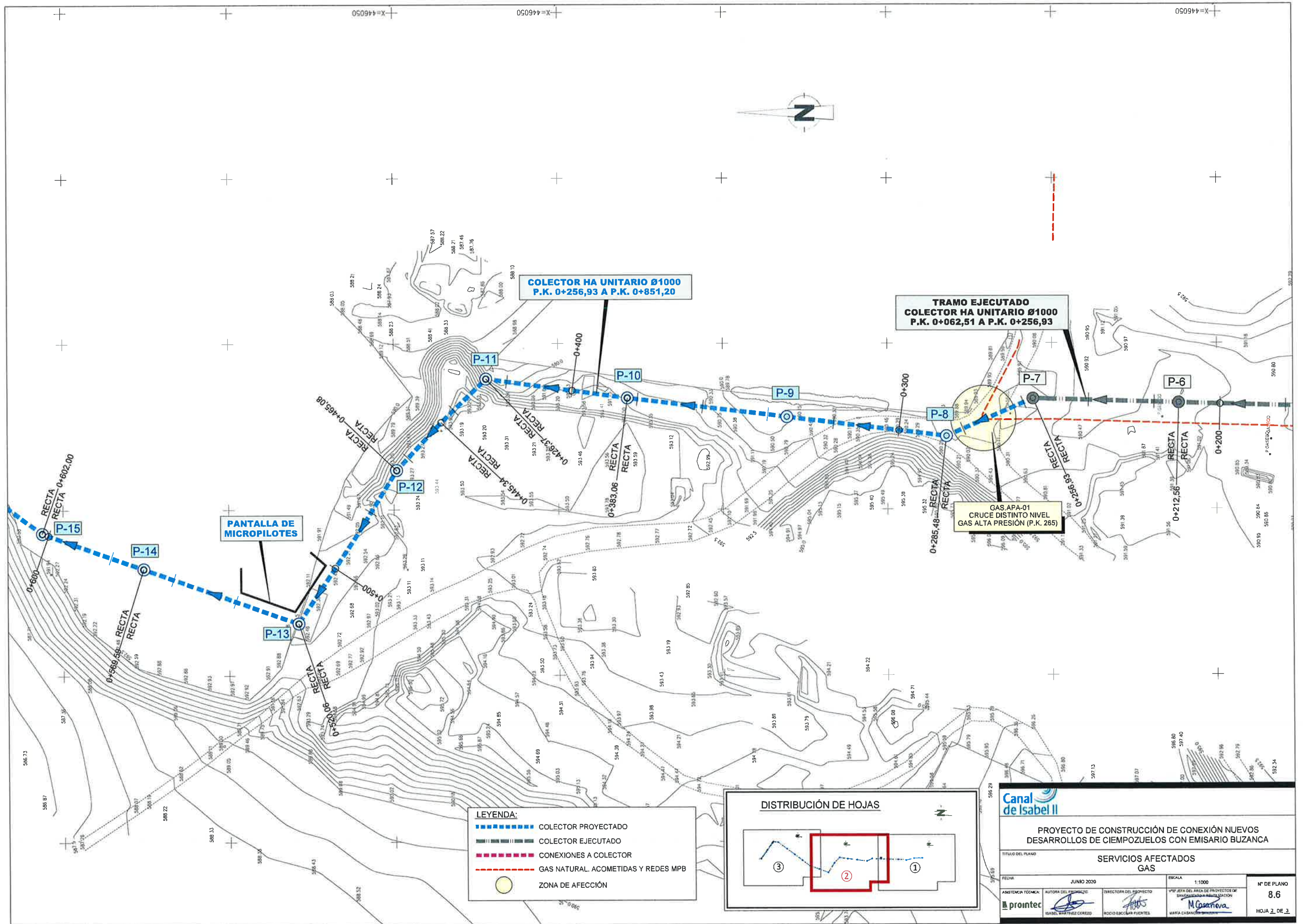
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS
DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA

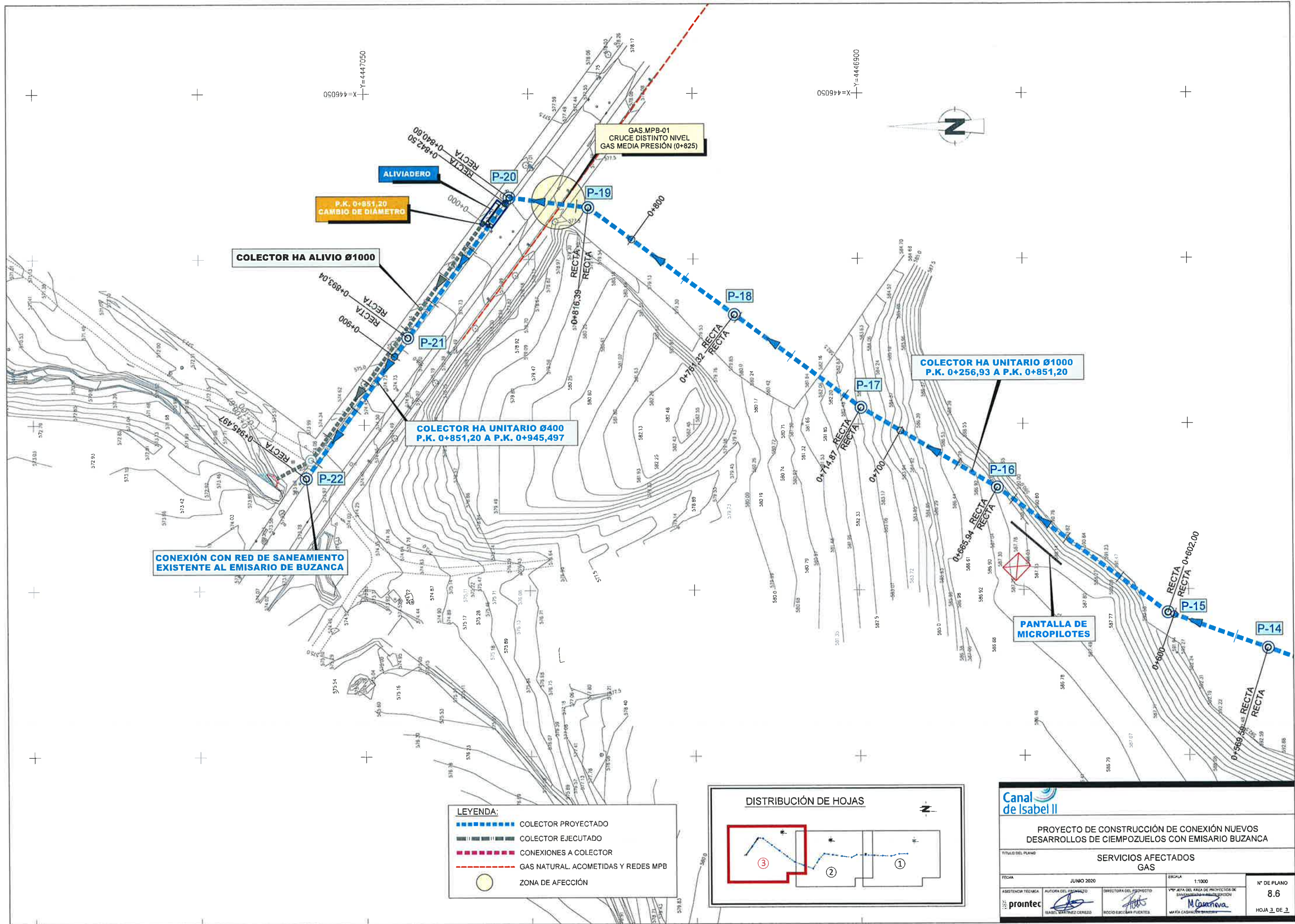
TÍTULO DEL PLANO: SERVICIOS AFECTADOS
UNIÓN FENOSA Y REE

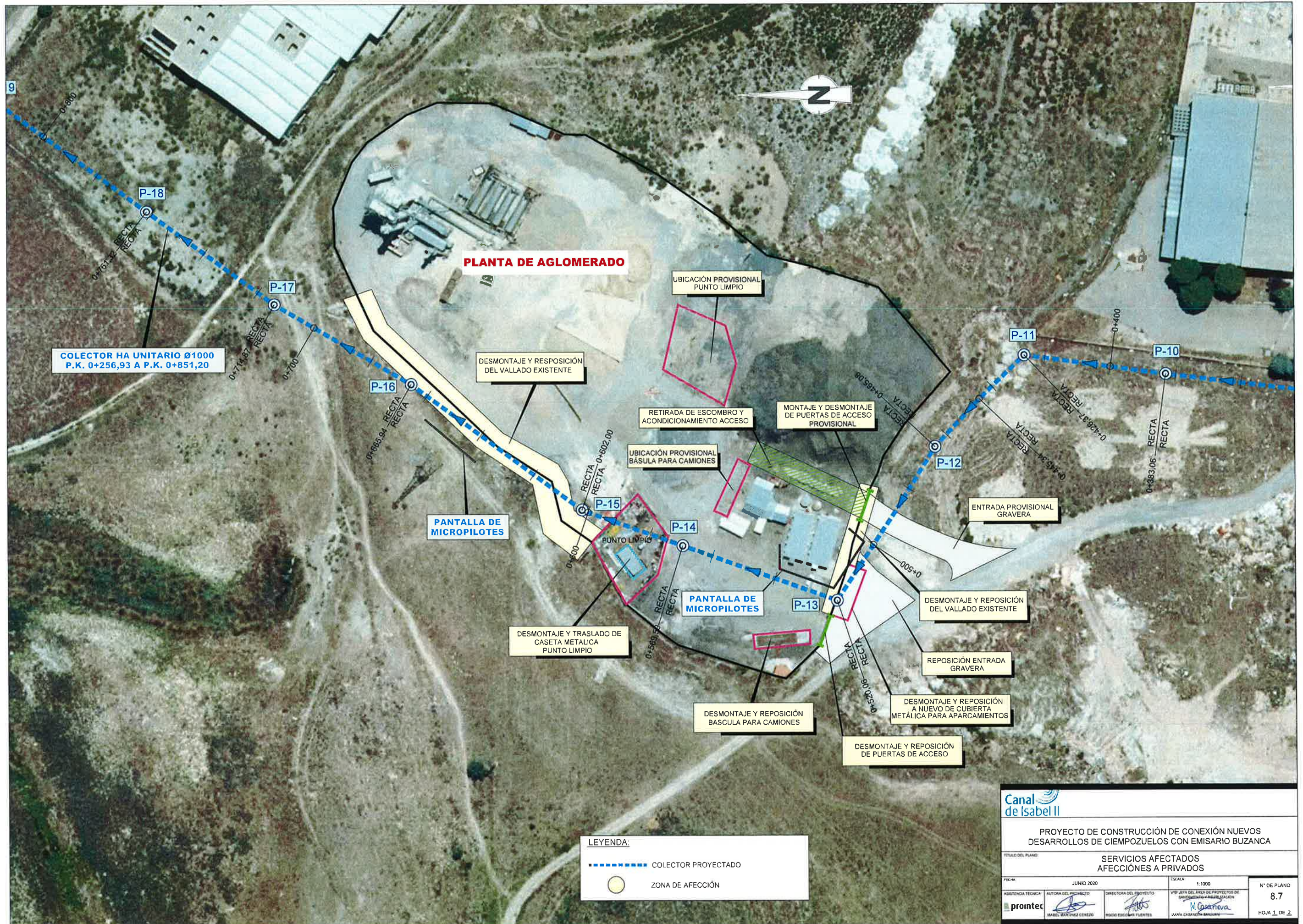
FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: 1:1000	Nº DE PLANO: 8.5
ASISTENCIA TÉCNICA: prointec	AUTORA DEL PROYECTO: ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	DIRECTORA DEL PROYECTO: ROCÍO BODOLAN FUERTES
VIZO JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO: M. GONZÁLEZ		HOJA 3 DE 3



Canal de Isabel II			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
SERVICIOS AFECTADOS GAS			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:1000
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	VIZ. Jefa del Área de Proyectos de Ingeniería
pointec	RAMÓN MARTÍNEZ CEREZO	ROCÍO ESCOBAR FUERTES	MARIA CASASUS
Nº DE PLANO			8.6
HOJA 1 DE 3			







LEYENDA:

- COLECTOR PROYECTADO
- ZONA DE AFECCIÓN

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA

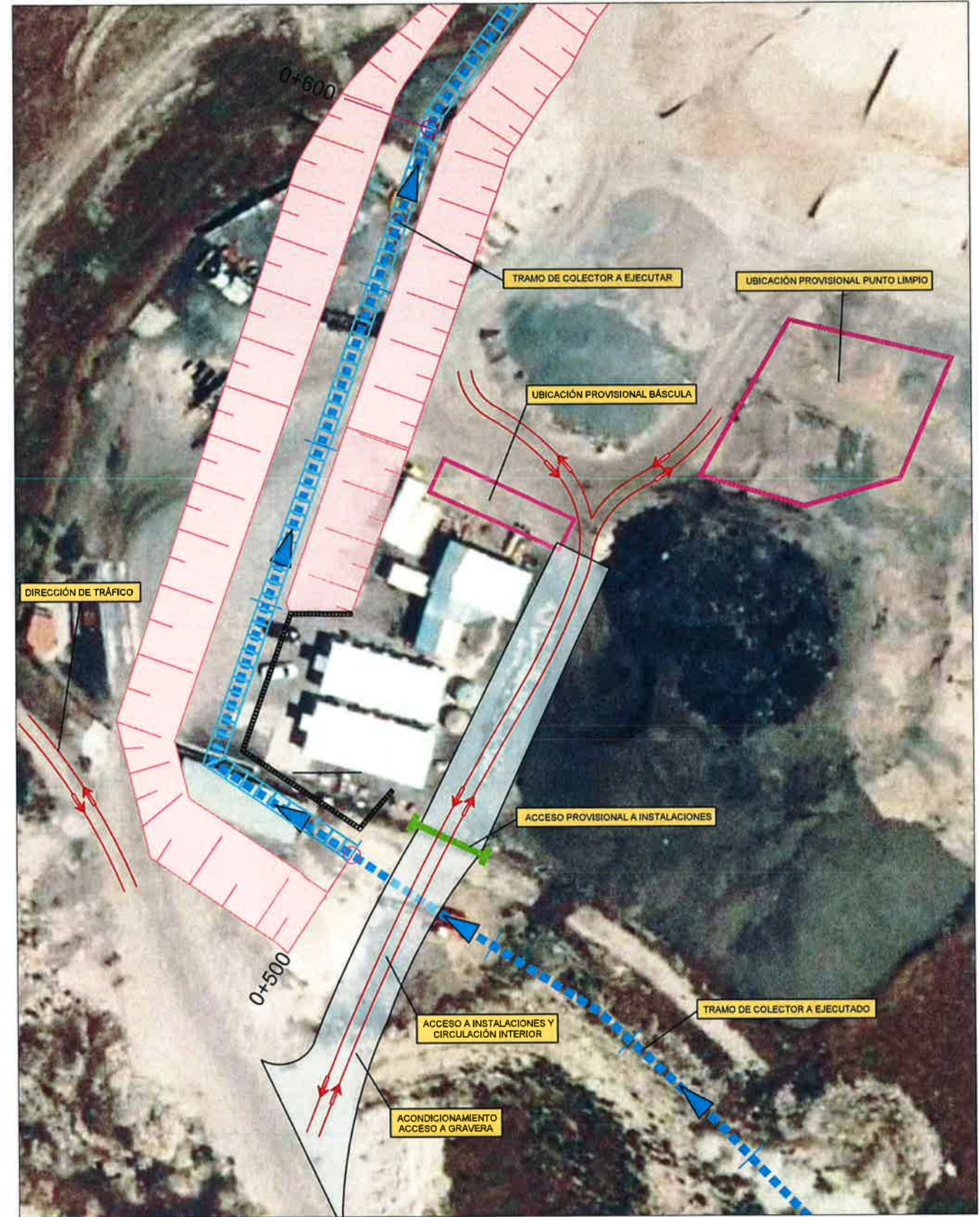
TÍTULO DEL PLANO

SERVICIOS AFECTADOS AFECCIONES A PRIVADOS

FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	1:1000	Nº DE PLANO	8.7
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	VºP. JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO		
	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	RODOLFO ESCOBAR FUERTES	LUYSA CASASOLLA SANCHEZ		

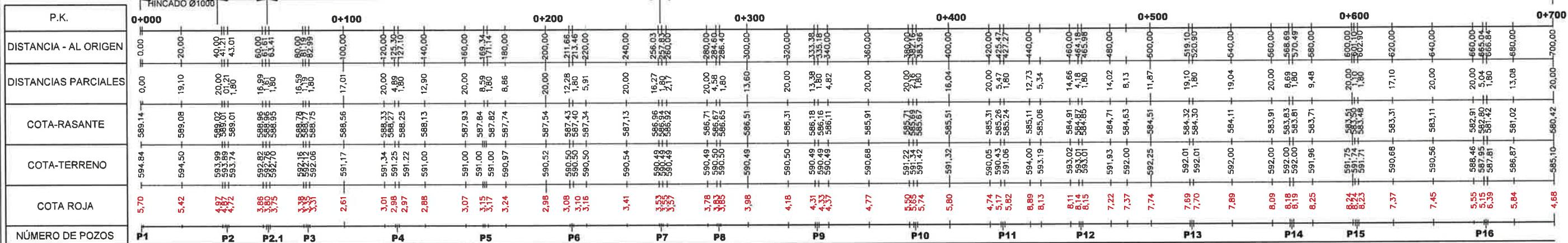


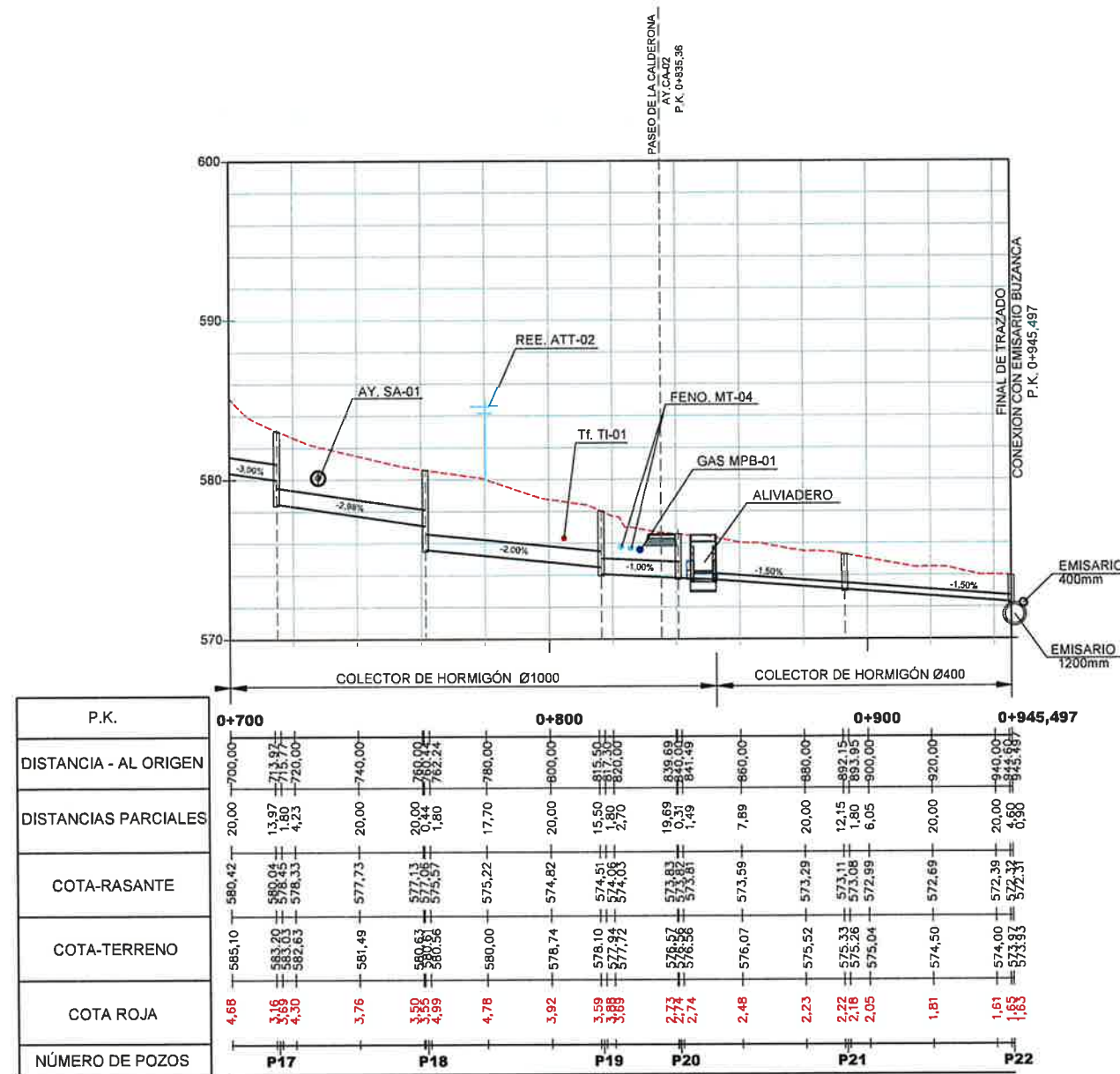
FASE I

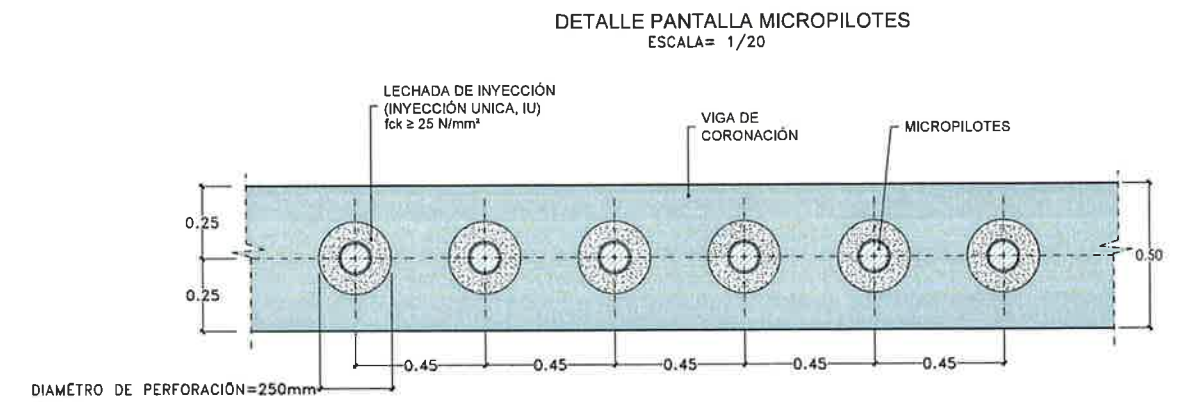
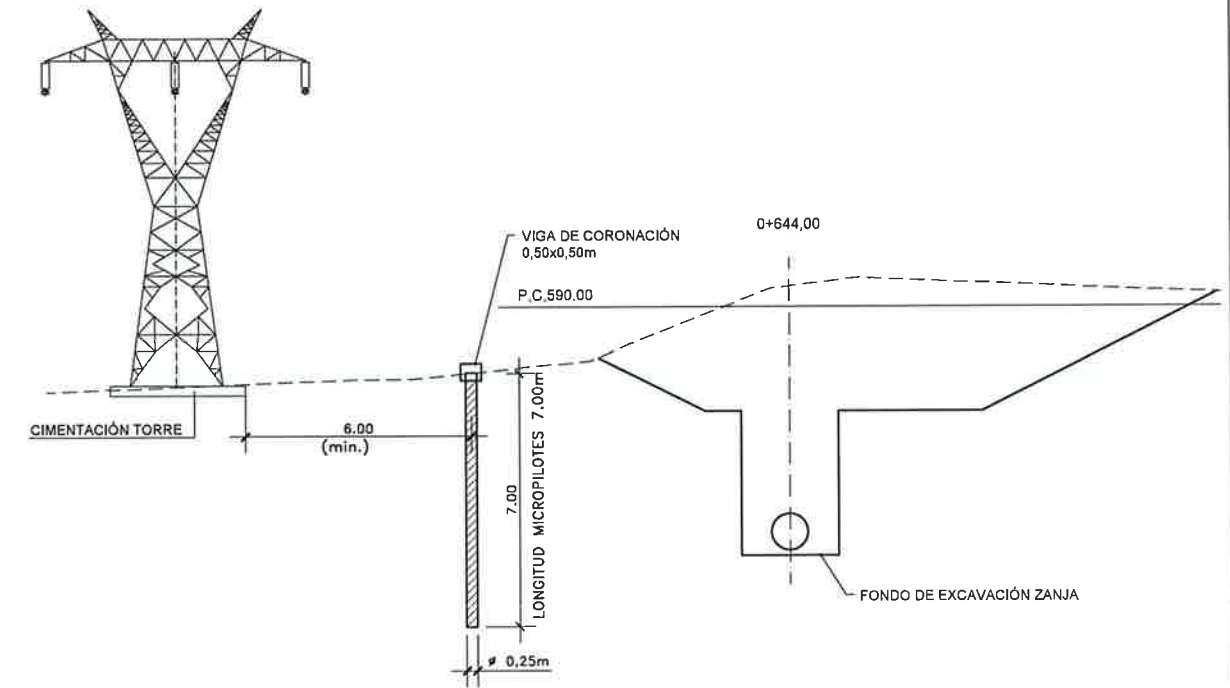
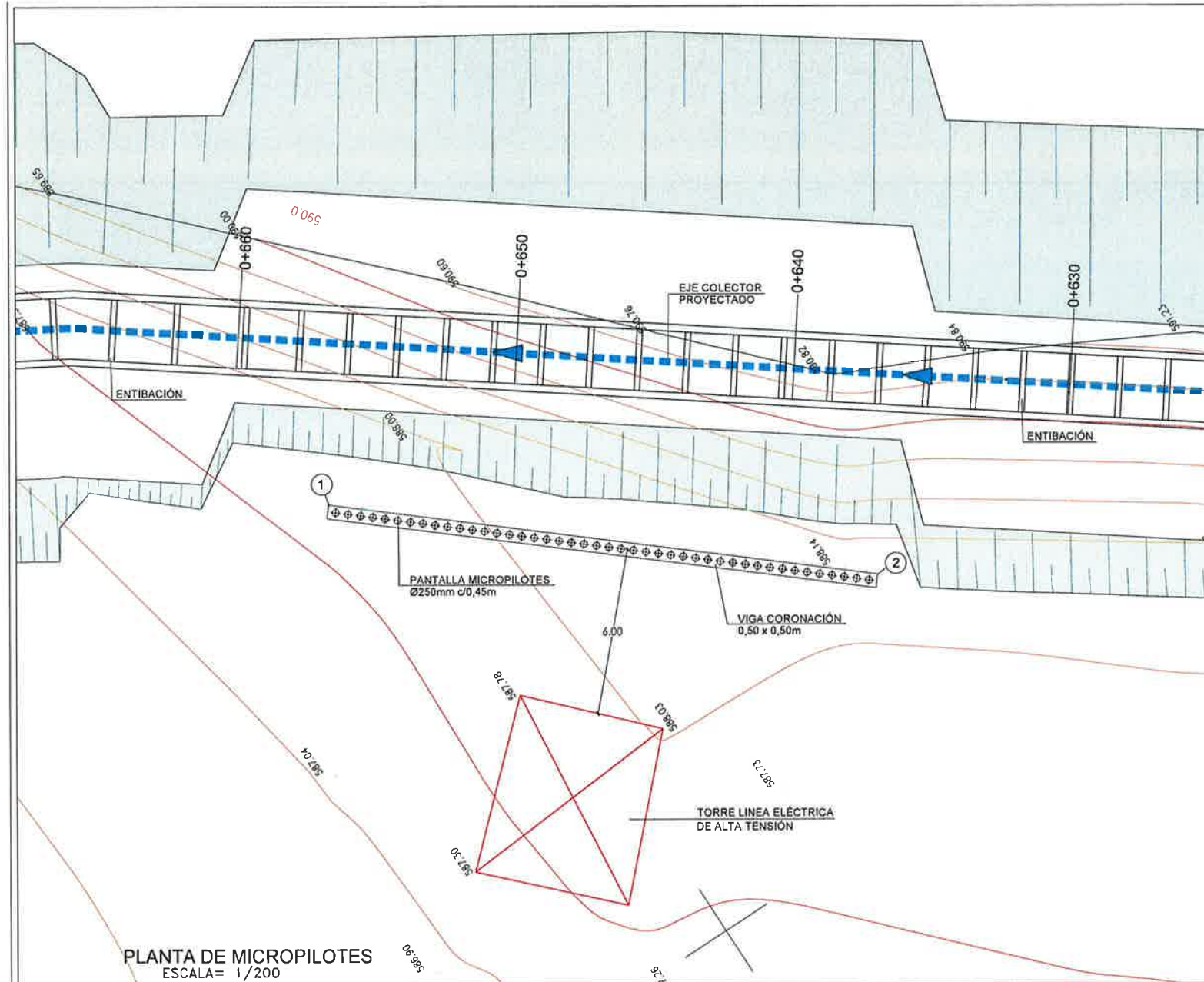


FASE II

Canal de Isabel II			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
TÍTULO DEL PLANO: SERVICIOS AFECTADOS AFECCIONES A PRIVADOS			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECCIÓN DEL PROYECTO	VºPº JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SERVICIOS AFECTADOS
pointec	ISABEL MARTÍNEZ GONZÁLEZ	ROCÍO ESCOBAR FUENTES	MARIA CARLA GARCÍA
			8.7
			HOJA 2 DE 2

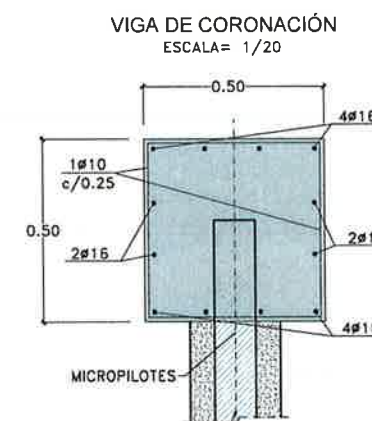
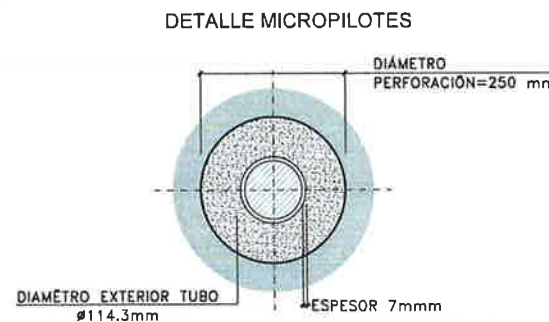




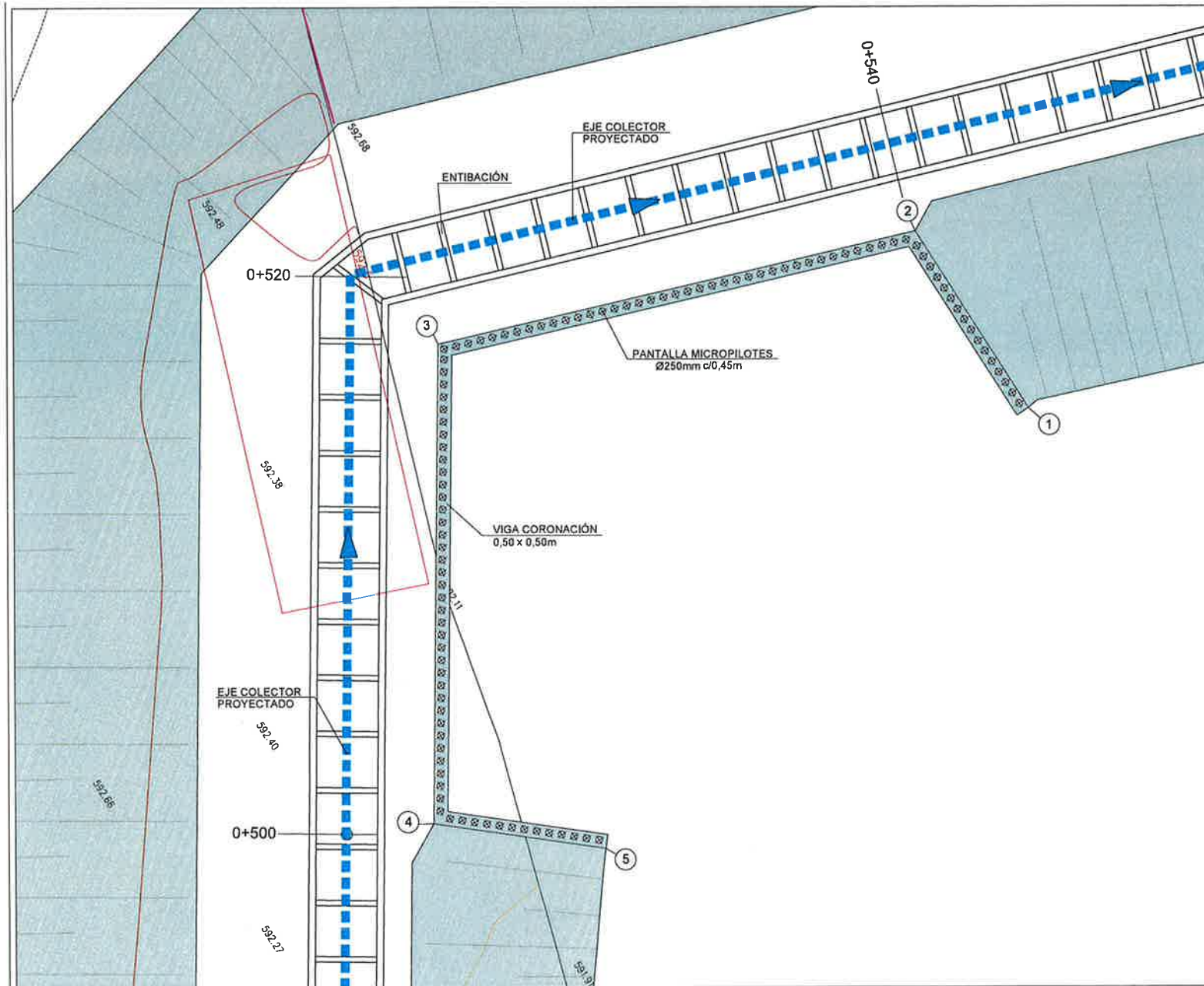


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE-08				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES (ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS)				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/P/20	PORTLAND	—	—
HORMIGÓN VIGA ATADO	HA-35/B/20/IIa+0c	PORTLAND	1.50	50
LECHADA INYECCIÓN	Iy>25 N/mm ²	PORTLAND	1.50	50
HORMIGÓN EN MASA	HM-20/B/20/IV+0	PORTLAND	1.50	50
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_s)	EL ACERO A UTILIZAR EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR GARANTIZADO POR LA MARCA "AENOR"
MICROPILOTES	N80 fy>550 N/mm ²	NORMAL	1.15	
BARRAS CORRUGADAS	B-500-5	NORMAL	1.15	
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES (ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS)				
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD		
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_0 = 1.35$		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_0 = 1.50$		
VARIABLE	NORMAL	$\gamma_0 = 1.50$		
ACCIDENTAL	NORMAL	$\gamma_0 = 1.00$		

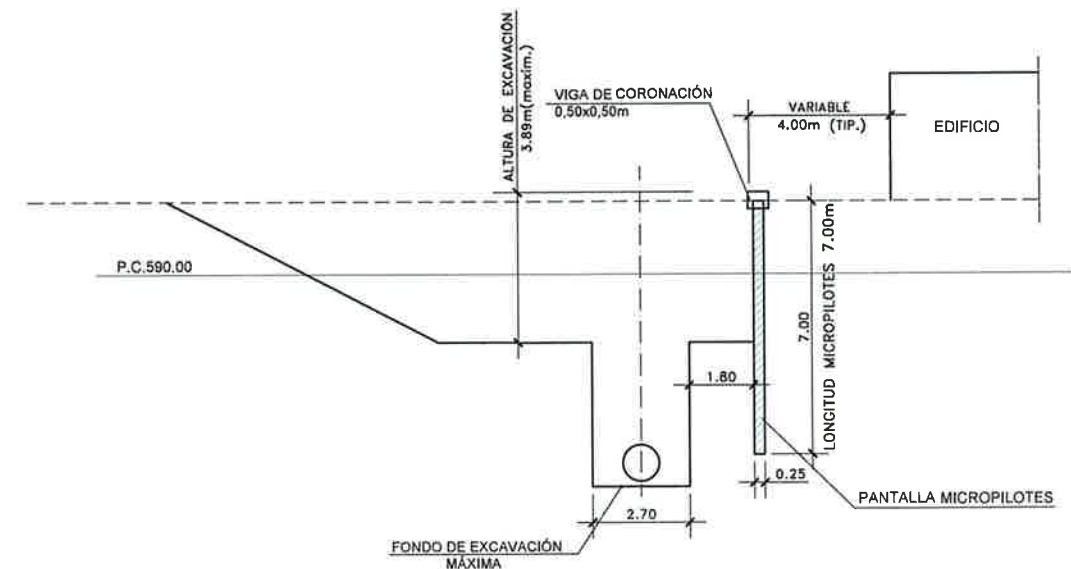
CUADRO DE COORDENADAS		
NÚMERO	X	Y
1	445920.560	4446853.613
2	445907.690	4446838.401



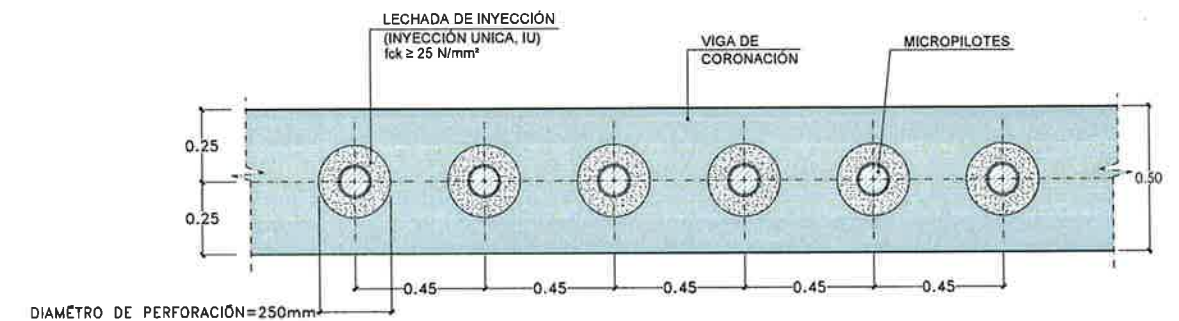
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
COLECTOR PROYECTADO PANTALLA MICROPILOTES PROTECCIÓN TORRE ELÉCTRICA			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	INDICADAS
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	VºPº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO E INGENIERÍA
prointec	RAEL MARTÍNEZ CEREZO	RODOLFO FUERTES	MARIA CASAS
Nº DE PLANO			10.1
HOJA 1 DE 1			



PLANTA DE MICROPILOTES
ESCALA= 1/200



DETALLE PANTALLA MICROPILOTES
ESCALA= 1/20

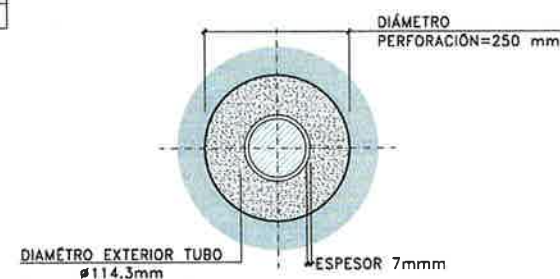


DIÁMETRO DE PERFORACIÓN=250mm

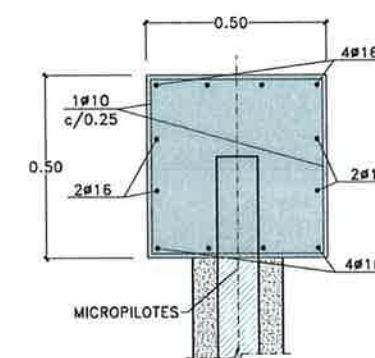
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE-08				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES (ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS)				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/P/20	PORTLAND	—	—
HORMIGÓN VIGA ATADO	HA-35/B/20/10+0a	PORTLAND	1.50	50
LECHADA INYECCIÓN	ly>25 N/mm²	PORTLAND	1.50	50
HORMIGÓN EN MASA	HM-20/B/20/N+Q	PORTLAND	1.50	50
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_s)	EL ACERO A UTILIZAR EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR GARANTIZADO POR LA MARCA "AENOR"
MICROPILOTES	N80 fy>550 N/mm²	NORMAL	1.15	
BARRAS CORRUGADAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
		NORMAL	1.15	
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES (ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS)				
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD		
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_0 = 1.35$		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_0 = 1.50$		
VARIABLE	NORMAL	$\gamma_0 = 1.50$		
ACCIDENTAL	NORMAL	$\gamma_0 = 1.00$		

CUADRO DE COORDENADAS		
NÚMERO	X	Y
1	445.883,059	4,446,746,856
2	445.875,521	4,446,746,908
3	445.869,543	4,446,730,283
4	445.883,858	4,446,720,752
5	445.887,955	4,446,725,441

DETALLE MICROPILOTES



VIGA DE CORONACIÓN
ESCALA= 1/20



Canal de Isabel II			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CONEXIÓN NUEVOS DESARROLLOS DE CIEMPOZUELOS CON EMISARIO BUZANCA			
TÍTULO DEL PLANO			
COLECTOR PROYECTADO PANTALLA MICROPILOTES P.K. 0+500 A 0+540			
FECHA	JUNIO 2020	ESCALA	INDICADAS
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTORA DEL PROYECTO	DIRECTORA DEL PROYECTO	VERIFICADORA DEL PROYECTO
pointec	MANUEL MARTÍNEZ CEREZO	ROCÍO ESCOBAR FUERTES	MANUEL MARTÍNEZ CEREZO
			Nº DE PLANO
			10.2
			HOJA 1 DE 1

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**VERSIÓN 3**

Abel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929. Insr

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	PRESCRIPCIONES GENERALES	9
SUBCAPÍTULO 1.1	ÁMBITO DE APLICACIÓN	9
SUBCAPÍTULO 1.2	ASPECTOS GENERALES	9
Artículo 1.2.1	<i>Documentos que regirán en las obras afectadas</i>	9
Artículo 1.2.2	<i>Definiciones</i>	9
Artículo 1.2.3	<i>Afecciones</i>	11
Artículo 1.2.4	<i>Materiales en contacto con agua de consumo humano</i>	11
Artículo 1.2.5	<i>Productos de construcción</i>	12
Artículo 1.2.6	<i>Seguridad y Salud en las obras</i>	12
Artículo 1.2.7	<i>Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones</i>	12
Artículo 1.2.8	<i>Gestión de residuos durante las obras</i>	12
SUBCAPÍTULO 1.3	CONDICIONES ADMINISTRATIVAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	13
Artículo 1.3.1	<i>Forma de ejecutar las obras</i>	13
Artículo 1.3.2	<i>Aportación de equipo y maquinaria</i>	14
Artículo 1.3.3	<i>Fase de construcción</i>	14
Artículo 1.3.4	<i>Automatización</i>	15
Artículo 1.3.5	<i>Pruebas y ensayos previos a la recepción</i>	15
Artículo 1.3.6	<i>Actas de Pruebas</i>	16
Artículo 1.3.7	<i>Pruebas de rendimiento</i>	16
Artículo 1.3.8	<i>Materiales y unidades no incluidos en el presente Pliego</i>	17
CAPÍTULO 2	PROTECCIONES MEDIOAMBIENTALES	18
CAPÍTULO 3	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN	19
CAPÍTULO 4	OBRA CIVIL	43
SUBCAPÍTULO 4.1	Movimientos de tierras y drenajes	43
Artículo 4.1.1	<i>Despeje, desbroce del terreno y retirada de tierra vegetal</i>	43
Artículo 4.1.2	<i>Demoliciones</i>	44
Artículo 4.1.3	<i>Excavaciones de explanación, vaciado y emplazamiento de obras (excavaciones a cielo abierto)</i>	46
Artículo 4.1.4	<i>Excavaciones en zanjas y pozos</i>	47
Artículo 4.1.5	<i>Excavaciones en mina</i>	49

Artículo 4.1.6	Entibaciones	50
Artículo 4.1.7	Agotamientos	51
Artículo 4.1.8	Transporte interior en obra	51
Artículo 4.1.9	Transporte a destino final	52
Artículo 4.1.10	Camas de apoyo	53
Artículo 4.1.11	Terraplenes, pedraplenes y rellenos	54
Artículo 4.1.12	Escollera de piedras sueltas	56
Artículo 4.1.13	Muro de gaviones metálicos	57
Artículo 4.1.14	Relleno localizado en trasdós de muros	58
Artículo 4.1.15	Geotextiles	59
Artículo 4.1.16	Banda de señalización	60
SUBCAPÍTULO 4.2	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	60
Artículo 4.2.1	Cimbras, encofrados y moldes	60
Artículo 4.2.2	Acero para armaduras	61
Artículo 4.2.3	Hormigones y morteros	62
Artículo 4.2.4	Pilotes de hormigón armado moldeados "in situ"	65
Artículo 4.2.5	Pilotes prefabricados	73
Artículo 4.2.6	Micropilotes	75
Artículo 4.2.7	Muros pantalla	80
Artículo 4.2.8	Juntas en estructuras de hormigón	85
Artículo 4.2.9	Acabados de superficies	87
Artículo 4.2.10	Impermeabilización	90
Artículo 4.2.11	Prueba de estanqueidad de muros y solera de las estructuras de hormigón	91
Artículo 4.2.12	Prueba de estanqueidad cubiertas de depósitos	92
SUBCAPÍTULO 4.3	ESTRUCTURAS DE ACERO	93
Artículo 4.3.1	Estructuras de acero	93
SUBCAPÍTULO 4.4	TUBERÍAS	94
Artículo 4.4.1	Consideraciones constructivas	94
Artículo 4.4.2	Tubería de hormigón armado	99
Artículo 4.4.3	Tubería de hormigón armado con camisa de chapa (H/C)	102
Artículo 4.4.4	Tubería de hormigón pretensado con camisa de chapa	105
Artículo 4.4.5	Otras secciones de hormigón armado clase 135	107
Artículo 4.4.6	Tuberías de polietileno (PE)	109
Artículo 4.4.7	Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de abastecimiento	112

Artículo 4.4.8	Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de saneamiento	114
Artículo 4.4.9	Tubería de acero helicosoldada	117
Artículo 4.4.10	Tubería de materiales termoplásticos de pared estructurada	120
Artículo 4.4.11	Tubería de PVC orientado (PVC-O)	122
Artículo 4.4.12	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización	124
Artículo 4.4.13	Tubería de fundición dúctil para redes de saneamiento	128
Artículo 4.4.14	Tubería de fundición. Mangas y revestimientos	131
Artículo 4.4.15	Tubería de gres vitrificado	132
Artículo 4.4.16	Tubería de acero inoxidable	133
Artículo 4.4.17	Hinca de tuberías	134
Artículo 4.4.18	Pruebas de la tubería instalada en redes de abastecimiento/agua regenerada	136
Artículo 4.4.19	Pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento	139
Artículo 4.4.20	Accesorios y piezas especiales en acero	144
Artículo 4.4.21	Accesorios y piezas especiales en fundición dúctil	145
Artículo 4.4.22	Accesorios y piezas especiales de otros materiales	146
SUBCAPÍTULO 4.5	EDIFICACIÓN	147
Artículo 4.5.1	Albañilería	147
Artículo 4.5.2	Revestimientos	159
Artículo 4.5.3	Carpintería	162
Artículo 4.5.4	Vidrios	165
Artículo 4.5.5	Instalación de saneamiento y evacuación de aguas residuales	166
Artículo 4.5.6	Instalaciones interiores de suministro de agua	166
Artículo 4.5.7	Instalaciones de protección contra incendios	167
Artículo 4.5.8	Instalaciones de gas	168
Artículo 4.5.9	Instalaciones térmicas	169
Artículo 4.5.10	Instalaciones frigoríficas	170
Artículo 4.5.11	Instalaciones eléctricas de Baja Tensión	171
Artículo 4.5.12	Instalaciones eléctricas de Alta Tensión	172
Artículo 4.5.13	Instalaciones de equipos a presión	173
Artículo 4.5.14	Almacenamiento de Productos Químicos (APQ)	174
Artículo 4.5.15	Almacenamiento de gases licuados	175
Artículo 4.5.16	Instalaciones petrolíferas	176
SUBCAPÍTULO 4.6	ACOMETIDAS	177
Artículo 4.6.1	Acometidas	177

SUBCAPÍTULO 4.7	ALOJAMIENTOS	178
Artículo 4.7.1	Pozos	178
Artículo 4.7.2	Arquetas	179
Artículo 4.7.3	Cámaras	179
Artículo 4.7.4	Dispositivos de cubrimiento de pozos, arquetas y cámaras	180
Artículo 4.7.5	Elementos complementarios	181
SUBCAPÍTULO 4.8	FIRMES Y URBANIZACIÓN	186
Artículo 4.8.1	Firmes granulares	186
Artículo 4.8.2	Bordillos, adoquinados y aceras	191
Artículo 4.8.3	Riegos	194
Artículo 4.8.4	Mezclas bituminosas	196
Artículo 4.8.5	Hormigón en firmes	198
Artículo 4.8.6	Drenes subterráneos	199
Artículo 4.8.7	Cunetas	199
Artículo 4.8.8	Señalización	200
Artículo 4.8.9	Cerramiento	201
SUBCAPÍTULO 4.9	JARDINERÍA	202
Artículo 4.9.1	Preparación del terreno	202
Artículo 4.9.2	Tuberías de riego	203
Artículo 4.9.3	Plantaciones	205
Artículo 4.9.4	Siembras e hidrosiembras	209
CAPÍTULO 5	EQUIPOS MECÁNICOS	213
SUBCAPÍTULO 5.1	ESPECIFICACIONES GENERALES	213
Artículo 5.1.1	Acabados de superficies	213
Artículo 5.1.2	Forma de abono de las instalaciones y equipos	215
Artículo 5.1.3	Fabricación	215
Artículo 5.1.4	Control de calidad	216
Artículo 5.1.5	Montaje	217
SUBCAPÍTULO 5.2	VÁLVULAS Y FILTROS	217
Artículo 5.2.1	Generalidades	217
Artículo 5.2.2	Válvulas de compuerta	219
Artículo 5.2.3	Válvulas de mariposa	220
Artículo 5.2.4	Válvulas de regulación y seguridad	221
Artículo 5.2.5	Válvulas de aeración	223
Artículo 5.2.6	Filtros	224

SUBCAPÍTULO 5.3	COMPUERTAS	224
SUBCAPÍTULO 5.4	EQUIPOS DE BOMBEO	226
SUBCAPÍTULO 5.5	VENTILADORES, SOPLANTES Y COMPRESORES	228
SUBCAPÍTULO 5.6	EQUIPOS A PRESIÓN	230
CAPÍTULO 6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	232
SUBCAPÍTULO 6.1	ESPECIFICACIONES GENERALES	232
SUBCAPÍTULO 6.2	FORMA DE ABONO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS	232
SUBCAPÍTULO 6.3	ALTA TENSIÓN	233
Artículo 6.3.1	Línea de Alimentación	233
Artículo 6.3.2	Edificio Centro de Seccionamiento/Transformación	234
Artículo 6.3.3	Celdas	239
Artículo 6.3.4	Transformadores de Potencia	240
Artículo 6.3.5	Suministro de alimentación segura (Fuente de alimentación segura)	244
Artículo 6.3.6	Cuadro de señalización y alarmas	245
Artículo 6.3.7	Instalación de puesta a tierra	245
SUBCAPÍTULO 6.4	BAJA TENSIÓN	248
Artículo 6.4.1	Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (CGDBT)	248
Artículo 6.4.2	Equipos de corrección de energía reactiva	252
Artículo 6.4.3	Centros de control de motores (CCM)	253
Artículo 6.4.4	Cuadros locales o auxiliares	256
Artículo 6.4.5	Líneas de alimentación, distribución, mando y señalización	257
Artículo 6.4.6	Motores	260
Artículo 6.4.7	Instalación de tierras de utilización	262
SUBCAPÍTULO 6.5	ALUMBRADO	263
Artículo 6.5.1	Alumbrado exterior	263
Artículo 6.5.2	Alumbrado antideflagrante	265
Artículo 6.5.3	Alumbrado de edificios	265
CAPÍTULO 7	INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN	267
SUBCAPÍTULO 7.1	ESPECIFICACIONES GENERALES	267
Artículo 7.1.1	Forma de abono de las instalaciones y equipos	267
SUBCAPÍTULO 7.2	INSTRUMENTACIÓN	267
Artículo 7.2.1	Consideraciones generales	267
Artículo 7.2.2	Tritubo	268
Artículo 7.2.3	Equipamiento de medida de nivel tipo radar	268
Artículo 7.2.4	Equipamiento de medida de nivel tipo ultrasónico	269

Artículo 7.2.5	Analizadores de redes	269
Artículo 7.2.6	Equipamiento de medida de caudal	270
Artículo 7.2.7	Equipamiento de medida de caudal de fluidos gaseosos	272
Artículo 7.2.8	Equipamiento de medida de oxígeno disuelto	272
Artículo 7.2.9	Equipamiento de medida de temperatura	273
Artículo 7.2.10	Equipamiento de medida de pH	273
Artículo 7.2.11	Equipamiento de medida de presión	274
Artículo 7.2.12	Equipamiento de medida de protección redox	274
Artículo 7.2.13	Cableado de instrumentación	275
Artículo 7.2.14	Totalizadores integrados	275
Artículo 7.2.15	Actuadores eléctricos multivuelta	275
Artículo 7.2.16	Instalación a la intemperie	276
SUBCAPÍTULO 7.3	AUTOMATIZACIÓN	277
Artículo 7.3.1	Consideraciones generales	277
Artículo 7.3.2	Armarios	277
Artículo 7.3.3	Autómatas de control	278
Artículo 7.3.4	Comunicaciones	280
Artículo 7.3.5	Supervisión y control	281
CAPÍTULO 8	SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES	285
Artículo 8.1.1	Generalidades	285
Artículo 8.1.2	Plataformas, escaleras, soportes y barandillas	285
Artículo 8.1.3	Zonas resbaladizas	285
Artículo 8.1.4	Nivel de ruidos de los equipos	285
Artículo 8.1.5	Aislamiento térmico	286
Artículo 8.1.6	Instalaciones de manutención	286
Artículo 8.1.7	Atmósferas explosivas	286
Artículo 8.1.8	Equipos de seguridad	287
Artículo 8.1.9	Señalización y colores de seguridad	287

CAPÍTULO 1 PRESCRIPCIONES GENERALES

SUBCAPÍTULO 1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego será aplicable a todas las obras construidas por Canal de Isabel II, relativas a los servicios de abastecimiento, saneamiento y reutilización.

SUBCAPÍTULO 1.2 ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.2.1 Documentos que regirán en las obras afectadas

La ejecución de una obra determinada se regirá por los siguientes documentos:

- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, en lo sucesivo "PCAP", que rija la licitación, junto con uno de los siguientes documentos,
- el Proyecto de construcción en el caso de licitación de obra o,
- el Pliego de bases en el caso de licitación de proyecto y obra.

Artículo 1.2.2 Definiciones

Para facilitar la comprensión del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales se acompañan definiciones auxiliares de algunos términos utilizados en el mismo.

- "Proyecto" es el documento técnico que describe, justifica y presupuesta una obra sirviendo de base para licitación. Estará constituido por los siguientes documentos:
 - Documento N.º 1: Memoria.
 - Documento N.º 2: Planos.
 - Documento N.º 3: Pliego de Prescripciones Técnicas, que incluye a su vez el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en lo sucesivo "PPTG" y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en lo sucesivo "PPTP".
 - Documento N.º 4: Presupuesto.
- "Pliego de Bases" es el documento técnico que describe, justifica y valora una obra, así como las condiciones del proyecto constructivo a redactar en las licitaciones de proyecto y obra. Estará constituido por los siguientes documentos:
 - Documento N.º 1: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en lo sucesivo "PPTG".
 - Documento N.º 2: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Integrado por la Memoria, Anejos y Planos.
- "Obras" o "Trabajos" son las tareas necesarias para realizar la construcción definida, incluyendo todos los suministros, servicios e instalaciones que se requieren para el fin previsto.
- "Oferta" es el conjunto de documentos que el Licitador presenta a la Licitación, en tiempo y forma, y de acuerdo con lo establecido en el anuncio de la misma.

- "Adjudicatario" es la persona o personas, naturales o jurídicas con quiénes Canal de Isabel II formalice el Contrato para la ejecución de las obras.
- "Dirección de Obra" son los facultativos nombrados por Canal de Isabel II como responsables de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras o trabajos contratados.
- "Documentos de Detalle" son el conjunto de:
 - 1) Planos de detalle.
 - 2) Copias de pedidos.
 - 3) Informes de progreso.
 - 4) Certificados de prueba.
 - 5) Hojas de envío de materiales y elementos que aclaran, complementan y definen totalmente el Proyecto durante el periodo de ejecución de las Obras y Trabajos.
 - 6) Especificaciones Técnicas de los equipos mecánicos, eléctricos y de instrumentación y control.
- "Planos de Detalle" son los que definen en toda su extensión las características físicas y geométricas de cada uno de los elementos y sistemas contenidos en el Proyecto de Construcción.
- "Copias de Pedidos" son las correspondientes a los pedidos oficiales del Adjudicatario a sus suministradores, en los cuales deben figurar todas las condiciones técnicas del suministro.
- "Informes de Progreso" son los que reflejan el avance de las fabricaciones y montajes que se realizan en taller y en obra.
- "Certificados de Pruebas" son los documentos que recogen los resultados de las pruebas efectuadas en taller o en obra como antecedente para la recepción de las obras.
- "Hojas de envío de materiales y elementos" son las emitidas por un suministrador como anuncio de la salida de tales materiales o elementos, desde el lugar de donde procede el suministro en dirección al lugar de las obras.
- "Especificaciones Técnicas de los equipos" son las especificaciones emitidas por el Adjudicatario para aprobación de la Dirección de Obra con el objeto de definir el pedido de un equipo concreto.
- "Fase de Construcción" es el que comienza el día siguiente a la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo o Acta de Orden de Inicio y termina cuando todos los elementos que forman parte de las obras han sido instalados y están en condiciones de iniciar su funcionamiento.
- "Pruebas de funcionamiento" son las que se realicen durante la Fase de Construcción, antes de que proceda la Recepción de las Obras.
- "Prueba General de Funcionamiento" es la prueba de funcionamiento para comprobar que las instalaciones funcionan de un modo continuo, ininterrumpido y satisfactorio durante un tiempo mínimo exigido en el PPTP.
- "Pruebas de Reconocimiento" son las que hayan de realizarse en taller o en obra sobre elementos o sistemas parciales antes de la Prueba General de Funcionamiento.

- "Pruebas de Rendimiento" son las que se realicen durante el Periodo de Garantía para comprobar que las prestaciones de las instalaciones cumplen lo exigido por la Licitación y lo ofertado por el Adjudicatario.
- "Proyecto As Built" es el documento que, con la definición de un proyecto constructivo, recoge la totalidad de la obra realmente ejecutada y que debe presentar el Adjudicatario al final de la obra. Incluirá memoria, anejos de cálculos, planos y presupuesto.
- "Documento de liquidación" es el documento que contiene los planos y presupuesto que permite la medición completa de la obra ejecutada.
- Manual de Operación y Mantenimiento: es el documento que el Adjudicatario deberá entregar a Canal de Isabel II antes de la finalización del contrato, en el que se recoge la siguiente información: descripción general de la infraestructura, descripción y aspectos críticos de los procesos, planos de implantación y de detalles, listado de todos los equipos instalados junto a su descripción funcional, catálogos de los fabricantes con las características técnicas, instrucciones de instalación, montaje, operación y mantenimiento, informes de ensayos, listado de repuestos, informes de ensayos de rutina, tipo y especiales, certificados de garantía, y todos aquellos aspectos y particularidades que sean necesarios para realizar de forma adecuada la explotación de las instalaciones.

Artículo 1.2.3 Afecciones

Se tendrán en consideración todas las limitaciones por afecciones al Dominio Público Hidráulico, carreteras, infraestructuras ferroviarias, vías pecuarias, patrimonio histórico, medioambientales o a cualquier otro servicio o infraestructura de energía eléctrica, telecomunicaciones, gaseoductos, oleoductos, etc. Se deberán aplicar las medidas derivadas de las tramitaciones o consultas emitidas por los órganos competentes o gestores en las materias anteriores y que se vean afectadas por la ejecución de las obras.

El Adjudicatario de las obras será el responsable de la aplicación de estas medidas, no teniendo, en ningún caso, derecho a realizar reclamación alguna sobre las mismas a Canal de Isabel II.

Artículo 1.2.4 Materiales en contacto con agua de consumo humano

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, ninguno de los componentes en contacto con el agua para consumo humano debe producir alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que ésta haya podido ser sometida.

Si el contacto del agua con los componentes se produce a través de una protección, esta deberá cumplir con los requerimientos exigidos.

Artículo 1.2.5 Productos de construcción

Será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento 305/2011 de la Unión Europea por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, para aquellos materiales o componentes que formen parte de la red.

El Reglamento fija condiciones para la introducción en el mercado o comercialización de los productos de construcción, estableciendo reglas armonizadas sobre cómo expresar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales y sobre el uso del marcado CE en dichos productos.

Artículo 1.2.6 Seguridad y Salud en las obras

El Adjudicatario queda obligado al cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo en lo que le sea de aplicación. En particular la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

La Dirección de Obra podrá ordenar la paralización de las obras por incumplimiento de dicha normativa, imputando al Adjudicatario los retrasos que por ello se ocasionen, con las penalizaciones correspondientes.

Artículo 1.2.7 Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones

Todas las instalaciones deberán cumplir con todos los requisitos de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, así como en materia de seguridad industrial, que sean de aplicación durante su posterior explotación.

Las obras ejecutadas deberán contar con las medidas preventivas y de seguridad necesarias que permitan evitar riesgos en la explotación de las instalaciones.

Artículo 1.2.8 Gestión de residuos durante las obras

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) con arreglo a la orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores, el productor de los residuos debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con los contenidos mínimos que indica el citado Real Decreto.

Asimismo, para la gestión de los residuos generados durante la construcción de las obras, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el Real Decreto mencionado, así como en la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid y la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

De igual modo, para aquellos casos en los que se planifique la utilización de materiales naturales excavados en obras distintas a aquéllas en las que se generaron y en operaciones de relleno, se tendrá en consideración lo establecido en la Orden APM/1007/2017.

SUBCAPÍTULO 1.3 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 1.3.1 Forma de ejecutar las obras

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto de Construcción aprobado y en todo aquello que no especifique el citado Proyecto, se estará a la interpretación de la Dirección de Obra. En los casos de licitaciones de Proyecto y Obra, en los que el Proyecto de Construcción es responsabilidad del Adjudicatario, éste no podrá reclamar contra esta interpretación ni solicitar indemnización económica alguna, cuando esa interpretación haya sido necesaria por la indefinición de dicho Proyecto.

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra los documentos de detalle correspondientes. Consecuentemente, la Dirección de Obra podrá rechazar cualquier obra o instalación que a su juicio sea inadecuada, si la característica que provoca el rechazo no se encuentra especificada en algún documento de detalle aprobado, sin que el Adjudicatario tenga derecho a su abono ni a indemnización económica alguna.

En el caso de que la Dirección de Obra decida rechazar una obra o instalación contenida en un documento de detalle aprobado, por considerar que es necesario para el desarrollo adecuado del Proyecto, la demolición y sustitución deberán ser abonadas al Adjudicatario.

La Dirección de Obra determinará el horario y lugar en que el Adjudicatario puede entregarle para su examen y aprobación los documentos de detalle. Con el objetivo de reducir los tiempos necesarios para la comunicación entre las partes, se dispondrá de correo electrónico en obra y en oficina técnica. El mecanismo de aprobación será el siguiente:

- El Adjudicatario recibirá una copia de los documentos de detalle que entrega, firmada por persona autorizada de la Dirección de Obra y en la que conste la fecha en la que hace entrega de dichos documentos.
- Si en el plazo de CINCO (5) DIAS hábiles a partir del siguiente a la entrega, el Adjudicatario no recibe respuesta alguna sobre los documentos de detalle presentados, se considerarán aprobados.
- La Dirección de Obra podrá prorrogar el plazo de respuesta, comunicándolo por escrito al Adjudicatario dentro del plazo habilitado para contestar, en los casos en que el plazo de CINCO (5) DÍAS hábiles no sea suficiente a juicio de la Dirección de Obra.
- En el plazo de respuesta habilitado, la Dirección de Obra podrá devolver los documentos de detalle:
 - Aprobados.
 - Aprobados con modificaciones.
 - Para modificación y nueva presentación.

Si el Adjudicatario no está de acuerdo con alguna modificación deberá manifestarlo por escrito a la Dirección de Obra, en el plazo de CINCO (5) DÍAS hábiles a partir de la recepción del Documento correspondiente y la Dirección de Obra deberá estudiar la discrepancia con el Adjudicatario a la mayor brevedad posible. La decisión final de la Dirección de Obra será ejecutiva, sin perjuicio de que el Adjudicatario ejerza sus derechos en la forma que estime oportuna.

El Adjudicatario podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección de Obra, la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualquier parte de la obra o, cualquier otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si la Dirección de Obra estimase conveniente, aun cuando no sea necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Adjudicatario no tendrá derecho a indemnización de ninguna clase, sino sólo al abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado.

Artículo 1.3.2 Aportación de equipo y maquinaria

El Adjudicatario queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas, en los plazos parciales y total convenidos en el Contrato.

En el caso de que para la adjudicación del Contrato hubiese sido condición necesaria la aportación por el Adjudicatario de un equipo de maquinaria y medios auxiliares concretos y detallados, la Dirección de Obra exigirá aquella aportación en los mismos términos y detalles que se fijaron en tal ocasión.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que se ha de utilizar, y no podrá retirarse sin consentimiento expreso de la Dirección de Obra. Los elementos averiados o inutilizados deberán ser sustituidos por otros en condiciones y no reparados, cuando la Dirección de Obra estime que su reparación exige plazos que han de alterar el programa de trabajo.

Cada elemento de los que constituyen el equipo será reconocido por la Dirección de Obra, anotándose sus altas y bajas de puesta en obra en el inventario del equipo, y pudiendo también rechazar cualquier elemento que considere inadecuado para el trabajo en la obra.

Artículo 1.3.3 Fase de construcción

La fase de construcción comienza al día siguiente a la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo de las Obras o a la fecha del Acta de Orden de Inicio, y comprende la construcción de las obras civiles, la fabricación y adquisición de los equipos industriales necesarios y el montaje completo de los mismos.

Durante este periodo el Adjudicatario irá aportando todos los documentos de detalle necesarios para ejecución de las obras: planos, copias de pedidos, especificaciones, informes de progreso de fabricación, prueba y montaje de equipos, manuales de montaje y funcionamiento, protocolos de pruebas, instrucciones de mantenimiento, etc., según el programa al efecto incluido en el Proyecto de Construcción. En particular, el Adjudicatario entregará a la Dirección de Obra dos ejemplares, en papel y en soporte digital, de todos los libros, manuales y folletos de instrucciones de operación y mantenimiento de las instalaciones, en cuanto sea posible y siempre antes de la Recepción de las Obras.

Artículo 1.3.4 Automatización

La Dirección de Obra decidirá quién realiza la programación de los autómatas, Canal de Isabel II o el Adjudicatario. En el caso de que sea realizada por Canal de Isabel II, el Adjudicatario de las obras deberá elaborar y hacer entrega de la documentación necesaria para la programación, la cual deberá ser aceptada por Canal de Isabel II.

Canal de Isabel II sólo será responsable de la correcta programación de los autómatas en función de la documentación que haya facilitado el Adjudicatario y que debe ajustarse a la siguiente relación:

- Relación de Entradas / Salidas tanto Digitales como Analógicas.
- Relación de alarmas (genéricas y críticas) de la instalación, con recomendación de cuales se deberían transmitir al Centro Principal de Control.
- Planos eléctricos de señales a PLC.
- Planos eléctricos de mando.
- Definición funcional de la instalación, con explicación tanto del funcionamiento en modo Manual como Automático, con definición de las parametrizaciones que fueran necesarias, así como los posibles enclavamientos a tener en cuenta para el funcionamiento.
- Planos y diagramas del proceso con especificación de los puntos a controlar o visualizar.
- Si existen equipos sobre los que se deban realizar actuaciones más complejas o sobre los que exista una comunicación para realizar ajustes o recogida de información, el Adjudicatario deberá suministrar manuales o especificaciones de la información necesaria para el proceso y dónde se encuentra. Estos equipos podrían ser entre otros:
 - Variadores para arranque de Motores, tanto en modo directo como por comunicaciones.
 - Analizadores de red, tanto en modo directo como por comunicaciones.
 - Equipos de medida con funcionamiento por comunicaciones.
- Rango y tipo de medida para las distintas señales analógicas del proceso.
- En general, cualquier documentación o información que sea requerida por la Dirección de Obra.

Artículo 1.3.5 Pruebas y ensayos previos a la recepción

Previamente a la Recepción de las Obras se realizarán las Pruebas de Reconocimiento establecidas en el programa de pruebas incluido en el Proyecto de Construcción. Las Pruebas de Reconocimiento se realizarán, salvo estipulación en contrario del PPTP, de acuerdo con el establecido en el presente Pliego y, en su defecto, en función de las normas relacionadas en el CAPÍTULO 3 del mismo. El programa de pruebas incluido en el Proyecto de Construcción estipulará cuales deben realizarse en taller, en obra o en laboratorio, así como las pruebas de sistemas que comprendan varios equipos y que deban realizarse después de la instalación de los mismos.

Los gastos originados por el desarrollo de las pruebas y ensayos previos a la recepción correrán a cargo del Adjudicatario.

Las Pruebas de Reconocimiento verificadas durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el simple antecedente para la Recepción de las Obras. Por lo tanto, la admisión de materiales, elementos o unidades, que de cualquier forma se realice en el curso de las obras y antes de su Recepción, no atenúa la obligación de subsanar o reponer deficiencias, si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de la Recepción.

En el caso de obras que incluyan instalación de equipos mecánicos, eléctricos y/o de automatización y control se desarrollará un periodo de pruebas de funcionamiento. Las pruebas de funcionamiento comenzarán cuando todos los equipos que forman parte de las obras estén instalados y en condiciones de iniciar su funcionamiento y finalizará cuando las instalaciones puedan funcionar en modo continuo, ininterrumpido y satisfactorio. Durante esta fase podrán realizarse comprobaciones de cotas de lámina de agua, pruebas de señales, pruebas de secuencias parciales, así como una prueba general de funcionamiento de la totalidad de las instalaciones construidas.

La Prueba General de Funcionamiento se realizará antes de la Recepción de las obras y se considerará satisfactoria cuando todos los sistemas mecánicos, eléctricos, instrumentación, automatización y supervisión funcionen correctamente en condiciones de trabajo reales durante el periodo estipulado.

El Adjudicatario deberá avisar la fecha de la realización de las pruebas a la Dirección de Obra con antelación suficiente para que pueda estar presente en todas las pruebas y ensayos de materiales, mecanismos y obra ejecutada, establecidas en el programa de pruebas. Las pruebas especializadas deberán confiarse a laboratorios acreditados, independientes del Adjudicatario, salvo decisión en contra de la Dirección de Obra.

No se procederá al empleo de los materiales sin que estos sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra, previa realización de las pruebas y ensayos previstos.

El resultado negativo de las pruebas a que se refiere el presente apartado dará lugar a la reiteración de las mismas tantas veces cuantas considere necesarias la Dirección de Obra y en los lugares elegidos por ésta, hasta comprobar si la prueba negativa afecta a una zona parcial susceptible de reparación o refleja defecto de conjunto que motive la no admisión en su totalidad de la obra comprobada.

Artículo 1.3.6 Actas de Pruebas

De los ensayos y pruebas de materiales, aparatos, obras ejecutadas, y de puesta a punto de los diferentes sistemas y subsistemas, se levantarán Actas que servirán de antecedentes para la recepción de las obras.

Artículo 1.3.7 Pruebas de rendimiento

Durante el Periodo de Garantía se llevará a cabo un completo programa de pruebas, que servirá como base para la comprobación del cumplimiento de las condiciones que se exigen a las instalaciones y a sus diversos elementos, y en su caso, al establecimiento de fianzas especiales.

Los gastos a que den lugar las pruebas que se establecen durante el periodo de garantía, serán de cuenta de Canal de Isabel II, salvo los originados por el personal que el Adjudicatario designe para la asistencia a las pruebas.

En las instalaciones de bombeo se realizarán también, pruebas de consumo de energía mediante el establecimiento de estados de consumo mensual, según lectura de los contadores correspondientes a las distintas partes de la instalación.

De igual forma, en todas las instalaciones caracterizadas por un alto consumo energético (minicentrales eléctricas, instalaciones de cogeneración, etc.) se realizarán pruebas de consumo de energía.

Si los consumos globales hallados no coincidieran con los que deben corresponder al tiempo de funcionamiento de las distintas máquinas, según los datos de los aparatos registradores y los partes de explotación, se investigará la causa de las deficiencias comprobándose directamente los rendimientos de aquellas máquinas, y se procederá a su sustitución o reparación o la aplicación de sanciones cuando haya lugar.

Artículo 1.3.8 Materiales y unidades no incluidos en el presente Pliego

Los materiales y unidades cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Adjudicatario tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES MEDIOAMBIENTALES

Se procederá a la identificación de riesgos y al establecimiento de las medidas y condiciones de ejecución necesarias con el objeto de asegurar la protección medioambiental del entorno de las obras.

Se deberá evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cultivos, montes y en general, cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producir la ejecución de las obras, explotación de canteras, talleres y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieran localizados en terrenos de la propiedad. Los límites de contaminación admisibles serán los definidos como tolerables por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

En general, se seguirá lo marcado como medidas protectoras y correctoras del impacto ambiental en el Estudio de Impacto Ambiental, documento que además contendrá los aspectos referentes a descripción general del proyecto, alternativas estudiadas, justificación de la solución adoptada, evaluación de los efectos ambientales, programa de vigilancia ambiental y un resumen comprensible del mismo.

Además, en el caso de que exista Declaración de Impacto Ambiental, o Condicionado Ambiental, el Adjudicatario estará obligado a ejecutar su contenido.

En particular se procederá a tomar las medidas necesarias para:

- Evitar la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de movimiento de tierras, transporte, manipulación y ensilado de cemento, en el proceso de producción de los áridos, en las plantas de mezclas bituminosas y en la perforación en seco de las rocas.
- Evitar la contaminación acústica derivada de la utilización de maquinaria de forma que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas afectas a las mismas.
- Proteger la calidad de las aguas continentales evitando los derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes y aguas residuales.
- Proteger el suelo, la fauna y flora.
- Reducir la generación y peligrosidad de residuos y proceder a la gestión correcta de los mismos.

CAPÍTULO 3 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de lo especificado en el presente Pliego serán de aplicación en las obras regidas por este PPT las siguientes disposiciones, normas y reglamentos en lo que resulte aplicable. Para la aplicación y cumplimiento de las mismas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en ellas, se seguirá el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que haya servido para su aplicación.

Normativa de Canal Isabel II

- Normas para redes de abastecimiento de Canal de Isabel II Gestión. Versión 2012 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Normas para redes de reutilización del Canal de Isabel II. Versión 2007 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Normas para redes de saneamiento del Canal de Isabel II. Versión 2016 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación técnica de acometidas de agua para consumo humano. Versión 4. 2018.
- Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de compuerta. Versión 2012.
- Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de mariposa. Versión 2013.
- Normas Técnicas de elementos de maniobra y control. Válvulas de aeración. Versión 2015.
- Normas Técnicas de elementos de maniobra y control. Válvulas de regulación y seguridad. Versión 1996.
- Especificación técnica de elementos de cierre. Versión 2013.
- Normas Técnicas para la instalación de tritubo de polietileno en conducciones enterradas de comunicaciones. Versión 2003.

Legislación Administrativa y de Contratación

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (BOE núm. 272, de 9 de noviembre de 2017).
- Ley 6/2013, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 309, de 30 de diciembre de 2013 y BOE núm. 74, de 26 de marzo de 2014).
- Ley 9/2010, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y Racionalización del Sector Público (BOCM núm. 310, de 29 de diciembre de 2010. Corrección de errores: BOCM núm. 47, de 25 de febrero y núm. 89, de 15 de abril de 2011 y BOE núm. 118, de 18 de mayo de 2011).
- Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 310, de 30 de diciembre de 2008 y BOE núm. 66, de 18 de marzo de 2009,

excepto los artículos 1, 2, 3, 4 y 5 y la disposición transitoria tercera derogados por la Ley 10/2009 de 29 de diciembre (BOCM núm. 308, de 29 de diciembre de 2009).

- Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre Procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales y sus modificaciones posteriores (BOE núm. 261, de 31 de octubre de 2007).
- Ley 2/2004, de 31 de mayo de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 129, de 1 de junio de 2004 y BOE núm. 162, de 06 de julio de 2004), incluyendo las modificaciones efectuadas por la Ley 5/2004 de 28 de diciembre (BOCM núm. 310, de 30 de diciembre de 2004) y la Ley 10/2009 de 23 de diciembre (BOCM núm. 308, de 29 de diciembre de 2009).
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 177, de 27 de julio de 2001 y BOE núm. 245, de 12 de octubre de 2001).

Legislación Medioambiental

- Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y las especificaciones de los métodos de análisis del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y del Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano (BOE núm. 185, de 1 de agosto de 2018).
- Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA) (BOCM núm. 136, de 9 de junio de 2017).
- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tago, Guadiana y Ebro (BOE núm. 16, de 19 de enero de 2016).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación ambiental (BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013).
- Orden SSI/304/2013, de 19 de febrero, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano (BOE núm. 50, de 27 de febrero de 2013).
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 70, de 22 de mayo de 2012).
- Real Decreto 866/2008, de 23 de mayo, por el que se aprueba la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos y se regulan determinadas condiciones de ensayo (BOE núm. 131, de 30 de mayo de 2008).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE núm. 38, de 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas (BOE núm. 294, de 8 de diciembre de 2007).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE núm. 275, de 16 de noviembre de 2007).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (BOE núm. 86, de 11 de abril de 2006).
- Ley 8/2005, de 26 de diciembre de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 312, de 31 de diciembre de 2005 y BOE núm. 52 de 2 de marzo de 2006).
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, excepto el artículo 13 que es modificado en el Real Decreto 830/2010, de 25 de junio (BOE núm. 171, de 18 de julio de 2003).
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 76, de 31 de marzo de 2003 y BOE núm. 128, de 29 de mayo de 2003).
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (BOE núm. 45, de 21 de febrero de 2003).
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 154, de 1 de julio de 2002 y BOE núm. 176, de 24 de julio de 2002).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE núm. 43, de 19 de febrero de 2002).
- Real Decreto 1/2001, del 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, y posteriores modificaciones (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001).
- Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (DOUE núm. 330, de 5 de diciembre de 1998).
- Ley 8/1998 de 15 de junio de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 147 de 23 de junio de 1998 y BOE núm. 206, de 28 de agosto de 1998) y todas las leyes y reglamentos vigentes sobre vías pecuarias.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (BOE núm. 71, de 24 de marzo de 1995).

Legislación de Obras Hidráulicas

- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (BOE núm. 228, de 23 de septiembre de 1986).

- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua (BOE núm. 236, de 2 de octubre de 1974).

Normativa de estructuras, edificación e instalaciones industriales

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (BOE núm. 176, de 25 de julio de 2017).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE núm. 139, de 12 de junio de 2017).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (BOE núm. 54, de 4 de marzo de 2017).
- Orden de 23 de marzo de 2016, de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid, por la que se establece el procedimiento para la puesta en servicio e inspección de las instalaciones de Equipos a Presión (BOCM núm. 101, de 29 de abril de 2016 y corrección de errores en BOCM núm. 20, de 24 de enero de 2017). Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples (BOE núm. 70, de 22 de marzo de 2016).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE núm. 153, de 25 de junio de 2016).
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión (BOE núm. 210, de 2 de septiembre de 2015).
- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 120, de 22 de mayo de 2014).
- Orden de 19 de noviembre de 2013, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones frigoríficas y se adaptan las disposiciones de desarrollo del Decreto 38/2002, de 28 de febrero, a lo establecido en la Directiva 2006/123/CE del Parlamento y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior (BOCM núm. 307, de 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE núm. 89, de 13 de abril de 2013).
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE) (BOE núm. 149, de 23 de junio de 2011).

- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 57, de 8 de marzo de 2011).
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE núm. 67, de 18 de marzo de 2010).
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE núm. 298, de 11 de diciembre de 2009).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 31, de 5 de febrero de 2009) y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre (BOE núm. 249, de 15 de octubre de 2011) y en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE núm. 246, de 11 de octubre de 2008).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE) (BOE núm. 203, de 22 de agosto de 2008).
- Orden 688/2008, de 29 de febrero, de la Consejería de Economía y Consumo, por la que se modifica la Orden 9343/2003, de 1 de octubre, por la que se establece el procedimiento para el registro, puesta en servicio e inspección de instalaciones térmicas no industriales en los edificios, conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero (BOCM núm. 66, de 18 de marzo de 2008).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (BOE núm. 207, de 29 de agosto de 2007) y sus posteriores modificaciones incluidas en el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril (BOE núm. 213, de 5 de septiembre de 2013).
- Orden 1415/2007, de 16 de mayo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se modifica la Orden 639/2006, de 22 de marzo, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua (BOCM núm. 169, de 18 de julio de 2007).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (BOE núm. 211, de 4 de septiembre de 2006) y modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010).

- Orden 639/2006, de 22 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua (BOCM núm. 97, de 25 de abril de 2006).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones y ampliaciones (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 2006).
- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios (BOCM núm. 226, de 22 de septiembre de 2005).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (BOE núm. 303, de 17 de diciembre de 2004), y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural (BOE núm. 313, de 31 de diciembre de 2002).
- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02) (BOE núm. 244, de 11 de octubre de 2002).
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos (BOE de 8 de octubre de 1998).
- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas (BOCM núm. 152, de 29 de junio de 1993 y BOE núm. 203, de 25 de agosto de 1993).
- Real Decreto 1085/1992, de 11 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la actividad de distribución de gases licuados del petróleo, en desarrollo de la Ley 15/1992, de 5 de junio, sobre medidas urgentes para la progresiva adaptación del sector petrolero al marco comunitario (BOE núm. 243, de 9 de octubre de 1992).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE de 23 de julio de 1992).
- Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos, aprobado por Orden de 18 de noviembre de 1974 (BOE núm. 292, de 6 de diciembre de 1974) y las modificaciones incluidas en la Orden de 6 de julio de 1984 (BOE núm. 175, de 23 de julio de 1984).
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las Normas Tecnológicas de la edificación, NTE (BOE núm. 13, de 15 de enero de 1973).

Normativa de carreteras y viales

- Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y

pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE núm. 124, de 22 de mayo de 2018).

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE núm. 234, de 30 de septiembre de 2015).
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario (BOE núm. 234, de 30 de septiembre de 2015).
- Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario (BOE núm. 315, de 31 de diciembre de 2004).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE núm. 228, de 23 de septiembre de 1994).
- Decreto 29/1993, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 87, 14 de abril de 1993).
- Ley 3/1991, de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 68, de 21 de marzo de 1991 y BOE núm. 127, de 28 de mayo de 1991) y el Decreto 29/1993, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 87, de 14 de abril de 1993).
- Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/1975), con las modificaciones posteriores y sus modificaciones posteriores.
- Instrucción de Carreteras, y sus diferentes normas. Concretamente:
 - Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras. (BOE núm. 55, de 4 de marzo de 2016).
 - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma instrucción 6.1-IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras (BOE núm. 297, de 12 de diciembre de 2003).
 - Orden de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 1987).

Legislación eléctrica

- Resolución de 5 de diciembre de 2014, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se actualizan los formularios para la tramitación de los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 65, de 18 de marzo de 2015).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE núm. 139, de 9 de junio de 2014).

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE núm. 312, de 30 de diciembre de 2013) (Deroga al Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, excepto la disposición adicional 4).
- Resolución de 12 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica modelos de impresos correspondientes a los procedimientos: "Inscripción en el Registro Integrado industrial de empresas y establecimientos", "Inscripción de talleres de reparación de vehículos", "Inscripción de almacenamientos de productos químicos" y "Tramitación de instalaciones eléctricas industriales conectadas a una alimentación en baja tensión" (BOCM núm. 283, de 28 de noviembre de 2013).
- Orden de 31 de enero de 2011, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establecen los formularios y modelos de presentación de solicitudes en los procedimientos de autorización de instalaciones de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 49, de 28 de febrero de 2011).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (BOE núm. 295 de 08 de diciembre de 2011).
- Decreto 70/2010, de 7 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 243, de 11 de octubre de 2010 y corrección de errores en BOCM núm. 247, de 15 de octubre de 2010).
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE núm. 279, de 19 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE núm. 68, de 19 de marzo de 2008), (El Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo modifica los artículos 13.1, 16, 19 y la ITC-LAT 03 y añade las disposiciones adicionales 1 a 4).
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2007).
- Orden 9344/2003, de 1 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión (BOCM núm. 249, de 18 de octubre de 2003).

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.
- Decreto 38/2002, de 28 de febrero, por el que se regulan las entidades de control reglamentario de las instalaciones industriales de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 61, de 13 de marzo de 2002).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2000) y Reales Decretos posteriores que complementan, modifican y/o derogan sus artículos.
- Orden 12 de abril de 1999, por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE núm. 95, de 21 de abril de 1999).
- Decreto 40/1998, de 5 de marzo, por el que se establecen normas técnicas en instalaciones eléctricas para la protección de la avifauna (BOCM núm. 71, de 25 de marzo de 1998).
- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que se han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas. (BOCM núm. 255, de 27 de octubre de 1997).
- Orden de 6 de julio de 1984, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (BOE núm. 183, de 1 de agosto de 1984) y Órdenes posteriores vigentes que las complementan, actualizan y/o modifican.
- Normas UNESA sobre dimensionamiento de redes de tierra de centros de transformación de tercera categoría.
- Normativa y especificaciones particulares de las compañías suministradoras de energía eléctrica.

Legislación de Seguridad y Salud

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE núm. 251, de 20 de octubre de 2015).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE núm. 71, de 23 de marzo de 2010).

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE núm. 60, de 11 de marzo de 2006).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE núm. 298, del 13 de diciembre de 2003).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE núm. 145, de 18 de junio de 2003).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE núm. 148, de 21 de junio de 2001).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE núm. 104, de 1 de mayo de 2001).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE núm. 256, de 25 de octubre de 1997) y Reales Decretos posteriores que modifican, añaden y/o derogan alguno de sus artículos.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE núm. 124, de 24 de mayo de 1997).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE núm. 269, de 10 de noviembre de 1995), y los Reales Decretos que la complementan.

Otra documentación de referencia

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (BOE núm. 45, de 21 de febrero de 2003).
- Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo (DOUE núm. 88, de 4 de abril de 2011) y sus posteriores modificaciones.
- Guía técnica sobre Depósitos para Abastecimiento de agua potable. CEDEX. 2009.

- Guía técnica sobre Redes de Saneamiento y Drenaje Urbano. CEDEX. 2007.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX 2006.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado (IET). Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Madrid 2007.
- Recomendaciones del I.E.T.C.C. para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa.
- Manual de ATHA sobre cálculo, diseño e instalación de tubos de hormigón armado.

Normas técnicas

- **Normas UNE**

UNE 7074:1954	Determinación de la adherencia y de la coherencia de los materiales bituminosos.
UNE 7133:1958	Determinación de terrones de arcilla en áridos para la fabricación de morteros y hormigones.
UNE 7368:1977	Determinación con agua oxigenada del contenido de materia orgánica en los suelos.
UNE 21123-2:2017	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
UNE 21428-1:2017	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 25 kVA a 3150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 36068:2011	Barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado.
UNE 36092:2014	Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armaduras de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas con alambres de acero B 500 T.
UNE 36094:1997	Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.
UNE 36831:1997	Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.
UNE 38001:1985	Clasificación y designación de las aleaciones ligeras.
UNE 38002:2016	Definición y designación de los estados de tratamiento de las aleaciones ligeras.

UNE 53394:2018 IN	Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.
UNE 56801:2008	Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación.
UNE 56803:2000	Hojas de puerta. Especificaciones complementarias.
UNE 67028:1997 EX	Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de heladicidad.
UNE 67029:1995 EX	Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de eflorescencia.
UNE 80305:2012	Cementos blancos.
UNE 83951:2008	Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras.
UNE 102042:2014	Yesos y escayolas de construcción. Otros métodos de ensayo.
UNE 103101:1995	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103103:1994	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande.
UNE 103104:1993	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103105:1993	Determinación de la densidad mínima de una arena.
UNE 103106:1993	Determinación de la densidad máxima de una arena por el método del apisonado.
UNE 103109:1995	Método de ensayo para determinar el índice "equivalente de arena" de un suelo.
UNE 103201:1996	Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103202:1995	Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103400:1993	Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
UNE 103500:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103501:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103502:1995	Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.
UNE 103503:1995	Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.

UNE 104281-3-2:1986	Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones bituminosas. Métodos de ensayo. Contenido de agua.
UNE 104281-3-3:1986	Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones bituminosas. Métodos de ensayo. Viscosidad saybolt furol.
UNE 127339:2012	Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón.
UNE 127340:2006	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1340.
UNE 127916:2017	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916:2008.
UNE 127917:2015	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón armado y de hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 318001:2017	Equipos para riego. Aspersores. Requisitos generales y métodos de ensayo.

• **Normas UNE-EN**

UNE-EN 124-1:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 1. Definiciones, clasificación, principios generales de diseño, requisitos de comportamiento y métodos de ensayo.
UNE-EN 124-2:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 2: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de fundición.
UNE-EN 124-3:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 3: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de acero o aleación de aluminio.
UNE-EN 124-4:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 4: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de hormigón armado.
UNE-EN 124-5:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 5: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de materiales compuestos.
UNE-EN 124-6:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.

	Parte 6: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de polipropileno (PP), polietileno (PE) o poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
UNE-EN 295-1:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 1: Requisitos para tuberías, accesorios y uniones.
UNE-EN 295-2:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 2: Evaluación de la conformidad y muestreo.
UNE-EN 295-3:2012	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 3: Métodos de ensayo.
UNE-EN 295-4:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 4: Requisitos para adaptadores, conectores y uniones flexibles.
UNE-EN 295-5:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 5: Requisitos para tuberías perforadas y sus accesorios.
UNE-EN 295-6:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 6: Requisitos para los componentes de las bocas de hombre y cámaras de inspección.
UNE-EN 295-7:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 7: Requisitos para tuberías de gres y juntas para hinca.
UNE-EN 459-1:2016	Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE-EN 459-2:2011	Cales para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE-EN 459-3:2016	Cales para la construcción. Parte 3: Evaluación de la conformidad.
UNE-EN 520:2005+A1:2010	Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 545:2011	Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 598:2008+A1:2009	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 639:1995	Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón incluyendo juntas y accesorios.
UNE-EN 641:1995	Tubos de presión de hormigón armado, con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios.
UNE-EN 642:1995	Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones particulares relativas al acero de pretensar para tubos.

UNE-EN 681-1:2001	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
UNE-EN 681-2:2001	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos.
UNE-EN 681-4:1996	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado.
UNE-EN 736-1:1996	Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.
UNE-EN 746-2:2011	Equipos de tratamiento térmico industrial. Parte 2: Requisitos de seguridad para la combustión y los sistemas de manejo de combustibles.
UNE-EN 771-3:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).
UNE-EN 772-1:2011+A1:2016	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE-EN 772-11:2011	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería, de hormigón, hormigón celular curado en autoclave,, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería.
UNE-EN 805:2000	Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
UNE-EN 809:1999+A1:2010	Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad.
UNE-EN 933-1:2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-5:1999/A1:2005	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.

UNE-EN 951:1999	Hojas de puerta. Método de medida de la altura, anchura, espesor y escuadría.
UNE-EN 952:2000	Hojas de puerta. Planitud general y local. Método de medida.
UNE-EN 993-1:2018	Métodos de ensayo para productos refractarios conformados densos. Parte 1: Determinación de la densidad aparente, de la porosidad abierta y de la porosidad total. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en enero de 2019).
UNE-EN 993-5:2018	Métodos de ensayo para productos refractarios conformados densos. Parte 5: Determinación de la resistencia a la compresión en frío. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en enero de 2019).
UNE-EN 998-1:2018	Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido.
UNE-EN 1074-1:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 1074-2:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.
UNE-EN 1074-3:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 3: Válvulas antirretorno.
UNE-EN 1074-4:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 4: Purgadoras y ventosas.
UNE-EN 1074-5:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 5: Válvulas de control.
UNE-EN 1092-1:2008+A1:2015	Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero.
UNE-EN 1097-2:2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-7:2009	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos.

	Parte 7: Determinación de la densidad real del filler. Método del picnómetro.
UNE-EN 1097-8:2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos.
	Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1121:2000	Puertas. Comportamiento entre dos climas diferentes. Método de ensayo.
UNE-EN 1338:2004	Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1339:2004	Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1340:2004	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1341:2013	Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1342:2013	Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1343:2013	Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1363-2:2000	Ensayos de resistencia al fuego.
	Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
UNE-EN 1412:2017	Cobre y aleaciones de cobre. Sistema europeo de designación numérica.
UNE-EN 1536:2011+A1:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes perforados.
UNE-EN 1538:2011+A1:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.
UNE-EN 1563:2012	Fundición. Fundición de grafito esferoidal.
UNE-EN 1610:2016	Construcción y ensayos de desagües y redes de alcantarillado.
UNE-EN 1796:2014	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP).
UNE-EN 1916:2008	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
UNE-EN 1917:2008	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
UNE-EN 1925:1999	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.
UNE-EN 1926:2007	Métodos de ensayo para la piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial.
UNE-EN 1982:2018	Cobre y aleaciones de cobre. Lingotes y piezas fundidas.

UNE-EN 10020:2001	Definición y clasificación de los tipos de acero.
UNE-EN 10025-1:2006	Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.
UNE-EN 10025-2:2006	Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
UNE-EN 10028-1:2017	Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 1: Prescripciones generales.
UNE-EN 10028-2:2017	Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 2: Aceros no aleados y aleados con propiedades especificadas a altas temperaturas.
UNE-EN 10080:2006	Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.
UNE-EN 10088-1:2015	Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.
UNE-EN 10210-1:2007	Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10210-2:2007	Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y propiedades de sección.
UNE-EN 10217-7:2015	Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable.
UNE-EN 10219-1:2007	Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10219-2:2007	Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y propiedades de sección.
UNE-EN 10224:2003	Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10311:2006	Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios para la conducción de agua y otros líquidos acuosos.
UNE-EN 12165:2017	Cobre y aleaciones de cobre. Semiproductos de forja.
UNE-EN 12201-1:2012	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12350-2:2009	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
UNE-EN 12371:2011	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad.
UNE-EN 12372:2007	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la flexión bajo carga concentrada.
UNE-EN 12390-1:2013	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, dimensiones y otras características de las probetas y moldes.
UNE-EN 12390-3:2009	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
UNE-EN 12407:2007	Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico.
UNE-EN 12592:2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la solubilidad.
UNE-EN 12608-1:2016	Perfiles de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros.
UNE-EN 12697-34:2013	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 34: Ensayo Marshall.
UNE-EN 12699:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
UNE-EN 12794:2006+A1:2008	Productos prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.
UNE-EN 12842:2013	Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12849:2009	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del poder de penetración de las emulsiones bituminosas.
UNE-EN 12944-5:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores. (ISO 12944-5:2018).
UNE-EN 13043:2003	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.
UNE-EN 13101:2003	Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad.

UNE-EN 13286-2:2011	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Proctor.
UNE-EN 13286-41:2003	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 41: Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de las mezclas de áridos con conglomerante hidráulico.
UNE-EN 13279-1:2009	Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones.
UNE-EN 13279-2:2014	Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE-EN 13331-1:2002	Sistemas de entibación de zanjas. Parte 1. Especificaciones de producto.
UNE-EN 13331-2:2002	Sistemas de entibación de zanjas. Parte 2: Evaluación por cálculo o por ensayo.
UNE-EN 13369:2018	Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón.
UNE-EN 13476-1:2018	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Requisitos generales y características de funcionamiento.
UNE-EN 13706-2:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 2: Métodos de ensayo y requisitos generales.
UNE-EN 13706-3:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 3: Requisitos específicos.
UNE-EN 13748-1:2005	Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.
UNE-EN 13589:2008	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de betunes modificados por el método de fuerza-ductilidad.
UNE-EN 13598-1:2011	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y evacuación enterrados sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para los accesorios auxiliares incluyendo las arquetas de inspección poco profundas.

UNE-EN 13706-1:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 1: Designación.
UNE-EN 14157:2018	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión.
UNE-EN 14199:2006	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Micropilotes.
UNE-EN 14231:2004	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción.
UNE-EN 14246:2007	Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 14364:2015	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento con o sin presión. Plásticos termoendurecibles reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). Especificaciones para tuberías, accesorios y uniones.
UNE-EN 14396:2004	Escaleras fijas para pozos de registro.
UNE-EN 14411:2016	Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características, evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, y marcado.
UNE-EN 14844:2007+A2:2012	Productos prefabricados de hormigón. Marcos.
UNE-EN 15189:2008	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil. Recubrimientos exteriores de poliuretano para tuberías. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 50575:2015	Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
UNE-EN 60034-1:2011	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Características asignadas y características de funcionamiento.
UNE-EN 60034-14:2004 +A1:2007	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 14: Vibraciones mecánicas de determinadas máquinas con altura de eje igual o superior a 56 mm. Medición, evaluación y límites de la intensidad de vibración. (IEC 60034-14:2003/A1:2007).
UNE-EN 60034-30-1:2014	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 30-1: Clases de rendimiento para los motores trifásicos de inducción de jaula de velocidad única (código IE). (Ratificada por AENOR en agosto de 2014).
UNE-EN 60076	Transformadores de potencia.

UNE-EN 60931-1:1997	Condensadores de potencia no autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1 kV. Parte 1: Generalidades. Características de funcionamiento, ensayos y valores nominales. Requisitos de seguridad. Guía de instalación y explotación.
UNE-EN 60931-2:1997	Condensadores de potencia no autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1 kV. Parte 2: Ensayos de envejecimiento y destrucción.
UNE-EN 61000-6-1:2007	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-1: Normas genéricas. Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera. (IEC 61000-6-1:2005).
UNE-EN 61439-1:2012	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas Generales.
UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

• **Normas UNE-EN ISO**

UNE-EN ISO 527-1:2012	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales. (ISO 527-1:2012).
UNE-EN ISO 898-1:2015	Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino (ISO 898-1:2013).
UNE-EN ISO 1183-2:2005	Plásticos. Métodos para determinar la densidad de plásticos no celulares. Parte 2: Método de la columna por gradiente de densidades (ISO 1183-2:2004).
UNE-EN ISO 1461:2010	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).
UNE-EN ISO 2409:2013	Pinturas y barnices. Ensayo de corte con enrejado. (ISO 2409:2013).
UNE-EN ISO 3452-1:2013	Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales. (ISO 3452-1:2013, versión corregida 2014-05-01).
UNE-EN ISO 3452-2:2014	Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes.

UNE-EN ISO 4892-2:2014	Parte 2: Ensayo de productos penetrantes. (ISO 3452-2:2013). Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 2: Lámparas de arco de xenón. (ISO 4892-2:2013).
UNE-EN ISO 7010:2012	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas.
+A1:2014	ISO 7010:2011/Amd 1:2012 (Ratificada por AENOR en marzo de 2014).
+A2:2014	ISO 7010:2011/Amd 2:2012 (Ratificada por AENOR en marzo de 2014).
+A3:2014	ISO 7010:2011/Amd 3:2012 (Ratificada por AENOR en marzo de 2014).
+A4:2014	ISO 7010:2011/Amd 4:2013 (Ratificada por AENOR en diciembre de 2014).
+A5:2015	ISO 7010:2011/Amd 5:2014 (Ratificada por AENOR en febrero de 2015).
+A6:2016	ISO 7010:2011/Amd 6:2014 (Ratificada por AENOR en enero de 2017).
+A7:2017	ISO 7010:2011/Amd 7:2016 (Ratificada por AENOR en junio de 2017).
UNE-EN ISO 8501-1:2008	Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de las superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de sustratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores. (ISO 8501-1:2007).
UNE-EN ISO 9606-1:2017	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros.
UNE-EN ISO 10675-1:2017	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones (ISO 10675-1:2016).
UNE-EN ISO 9606-1:2017	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros (ISO 9606-1:2012 incluido Cor 1:2012 y Cor 2:2013).
UNE-EN ISO 9906:2012	Bombas rotodinámicas. Ensayos de rendimiento hidráulico de aceptación. Niveles 1, 2 y 3 (ISO 9906:2012) (Ratificada por AENOR en junio de 2012).
UNE-EN ISO 10077-1:2010	Comportamiento térmico de ventanas, puertas y persianas. Cálculo de la transmitancia térmica. Parte 1: Generalidades (ISO 10077-1:2006).

UNE-EN ISO 10077-2:2012	Prestaciones térmicas de ventanas, puertas y persianas. Cálculo del coeficiente de transmitancia térmica. Parte 2: Método numérico para los marcos (ISO 10077-2:2012).
UNE-EN ISO 10077-2:2012/AC:2012	Prestaciones térmicas de ventanas, puertas y persianas. Cálculo del coeficiente de transmitancia térmica. Parte 2: Método numérico para los marcos (ISO 10077-2:2012).
UNE-EN ISO 10684:2006	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004)
UNE-EN ISO 12100:2012	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo (ISO 12100:2010).
UNE-EN ISO 15607:2004	Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales (ISO 15607:2003).
UNE-EN ISO 17892-1:2015	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad (ISO 17892-1:2014).

- **Normas UNE-ISO**

UNE-ISO 8026:2012	Materiales de riego. Difusores. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-ISO 16422:2015	Tubos y uniones de poli (cloruro de vinilo) orientado (PVC-O) para conducción de agua a presión. Especificaciones.

- **Normas ISO**

ISO 161-1:2018	Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids. Nominal outside diameters and nominal pressures. Part 1: Metric series.
ISO 2531:2009	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications.
ISO 4200:1991	Plain end steel tubes, welded and seamless - General tables of dimensions and masses per unit length.
ISO 8180:2006	Ductile iron pipelines - Polyethylene sleeving for site application.

- **Otras normas técnicas**

AWWA C210	Liquid-Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.
AWWA C222	Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.
AWWA M45	Fiberglass pipe design.
DIN 30670	Polyethylene coatings on steel pipes and fittings. Requirements and testing.
BS 8007	Design of concrete structures for retaining aqueous liquids.

CAPÍTULO 4 OBRA CIVIL

SUBCAPÍTULO 4.1 Movimientos de tierras y drenajes

Artículo 4.1.1 Despeje, desbroce del terreno y retirada de tierra vegetal

i) Ejecución

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas durante la obra, procediendo a su mantenimiento según el condicionado ambiental.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan las menores molestias posibles a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados y se almacenarán cuidadosamente, a disposición de Canal de Isabel II.

Será la Dirección de Obra la que estime la necesidad de talar y desbrozar toda la zona de expropiación, así como en la zona de ocupación temporal de los terrenos.

ii) Medición y abono

La medición del despeje y desbroce se hará por los metros cuadrados (m^2) de superficie despejada y desbrozada a satisfacción de la Dirección de Obra, en las áreas ordenadas por ella y cuando dichas áreas correspondan a zonas ocupadas por las estructuras permanentes de las obras. No se hará, por tanto, medida ni, consecuentemente, abono por el despeje y desbroce en las áreas de préstamo o canteras, instalaciones del Adjudicatario, oficinas, etc.

El abono del despeje y desbroce se hará, según se considere o no incluida la tala de arbolado, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

La retirada de tierra vegetal superficial del terreno desbrozado se medirá por metros cúbicos (m^3) y se abonará mediante el precio correspondiente del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Adicionalmente, la tala de arbolado se abonará por unidad (ud) en función del perímetro del arbolado e incluyendo el troceado y apilado del mismo, así como el destocoado, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Una vez terminadas las obras, será imprescindible devolver la tierra vegetal al lugar donde se sacó, dejando las parcelas en idéntica situación al estado original de las mismas, incluso su reposición en la zona con nivelación final y reconstrucción de bancales. Todas estas operaciones se consideran incluidas en el precio de la retirada de tierra vegetal.

No se considera incluido en el precio de desbroce:

- El transporte interior en obra, incluso carga y descarga del mismo.
- La carga, transporte y descarga a vertedero, sea cual sea la distancia.
- El canon de vertido, los permisos necesarios, etc.

Estos conceptos se medirán y abonarán de acuerdo con los precios que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Artículo 4.1.2 Demoliciones

Se define como demolición la operación de derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como firmes, acequias, edificios, fábricas de cualquier tipo u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de las obras. Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de las construcciones.
- Retirada de materiales resultantes a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, o a su lugar de empleo, así como su acopio definitivo o provisional.

i) Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra, siendo el Adjudicatario responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.

- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

En función de la entidad de los elementos a demoler la Dirección de Obra podrá reducir, a su juicio, el contenido del estudio a realizar. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de gestión de residuos.

ii) Ejecución

El Adjudicatario será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte la Dirección de Obra. En el caso de que sea necesario conservar intactos algunos elementos para su aprovechamiento posterior, estos serán designados por la Dirección de Obra, así como las condiciones de transporte y acopio de los mismos. En cualquier caso, el Adjudicatario requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a las conducciones eléctricas y de gas que estén enterradas.

La profundidad de la demolición será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o de la Dirección de Obra. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios que se dispongan y de las condiciones de transporte.

La gestión del material demolido se efectuará según lo recogido en el Anejo de Estudio de Gestión de Residuos, o, en su defecto, según la legislación vigente.

La demolición de elementos de fibrocemento se llevará a cabo siguiendo la legislación vigente (*Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto*).

iii) Medición y abono

Las demoliciones de cimentaciones, soleras y edificaciones se medirán por metros cúbicos (m³) y se abonarán, en función del tipo de elemento a demoler y de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el caso de demoliciones de tapias, cercas y cubiertas, así como para el levantamiento de firmes, solados, adoquines, aceras, etc., la medición se realizará por metros cuadrados (m²) de superficie levantada, y se abonarán, en función del tipo de elemento a demoler y de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Las demoliciones de bordillos y alambradas se medirán por metros (m) de elemento levantado y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En dichos precios no se consideran incluidos: la selección y separación de escombros, el acopio temporal, la carga y transporte a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, ni los cánones de gestión o vertido. Estos conceptos se medirán y abonarán de acuerdo con los precios que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Artículo 4.1.3 Excavaciones de explanación, vaciado y emplazamiento de obras (excavaciones a cielo abierto)

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde han de asentarse las obras, así como las zonas de préstamos.

iv) Ejecución

La ejecución de este tipo de excavación deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 320.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto, así como a los datos fijados en el replanteo y en su defecto a las normas que dicte la Dirección de Obra.

v) Control de calidad

Las obras de excavación se ajustarán a las alineaciones, pendientes y dimensiones indicadas en los planos de Proyecto, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a diez centímetros (10 cm) respecto de las superficies teóricas. La superficie deberá quedar perfectamente saneada.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones establecidas por la Dirección de Obra.

En ningún caso se admitirán tolerancias por defecto en las excavaciones para la explanación y emplazamiento de las obras.

vi) Medición y abono

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre perfil.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros y todas las operaciones necesarias, excepto agotamientos, y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

La Dirección de Obra podrá obligar al Adjudicatario a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Adjudicatario cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine la Dirección de Obra.

Las excavaciones a cielo abierto se abonarán, en función los medios de ejecución empleados y del tipo de terreno, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En dichos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a lugar de empleo, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, la descarga, ni el canon de gestión o vertido, los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Tampoco se considera incluido en el precio, el refino, nivelación y apisonado de explanada, aspectos que se medirán por metro cuadrado (m^2) de explanada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.1.4 Excavaciones en zanjas y pozos

i) Ejecución

La ejecución de excavaciones en zanjas y pozos se ajustará a las prescripciones establecidas en el artículo 321.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La excavación se hará de manera que se minimicen las líneas quebradas, procurando tramos de pendiente uniforme de la mayor longitud posible. La pendiente de la zanja será, la indicada en el Proyecto.

El fondo de las zanjas deberá tener una capacidad portante superior a cinco Newton por centímetro cuadrado (5 N/cm²). En caso contrario, la Dirección de Obra podrá solicitar la mejora del terreno mediante técnicas de sustitución o modificación. Para la sustitución, se procederá a retirar el material inadecuado y a la colocación de material seleccionado, como arena, grava o zahorra, de tamaño máximo treinta milímetros (30 mm).

Para la modificación o consolidación del terreno se añadirá material seleccionado al suelo original, tales como zahorras, arenas y otros materiales inertes con un tamaño máximo de árido de treinta milímetros (30 mm) y se procederá a su compactación.

El Adjudicatario deberá proteger en su caso las paredes de las zanjas mediante las entibaciones y acodamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el relleno total de la excavación o pozo, siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran originarse y los rellenos consiguientes.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el Proyecto o que indique la Dirección de Obra. Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, deberán ser aprobados, en cada caso, por la Dirección de Obra.

Los productos de excavación aprovechables para el relleno posterior de la excavación se depositarán en caballeros situados a un solo lado de la zanja, dejando una banqueta de ancho igual o superior a un metro y medio (1,5 m).

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin el previo reconocimiento de las mismas y la autorización de la Dirección de Obra.

ii) Control de calidad

Las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos del Proyecto, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección de Obra.

iii) Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil. Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Adjudicatario, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Las excavaciones en zanja se abonarán, en función de los medios empleados y del tipo de terreno, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Las excavaciones en pozo se abonarán, en función de los medios empleados y del tipo de terreno, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En estos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a lugar de empleo, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, la descarga, ni el canon de gestión o vertido los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Igualmente, en el precio no se consideran incluidos el refino, la nivelación, apisonado, protección y estabilización de taludes, las entibaciones, los agotamientos necesarios, ni la compactación del fondo de la zanja. Estos aspectos se medirán por metro cuadrado (m^2) de superficie y se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El empleo de maquinaria zanjadora con la autorización de la Dirección de Obra y cuyo mecanismo activo de lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, si bien no dará lugar a sanción por exceso de excavación, tampoco supondrá incremento de medición a favor del Adjudicatario por el mayor volumen excavado ni por el subsiguiente relleno.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por la Dirección de Obra, no supondrá en ningún caso un incremento de medición a favor del Adjudicatario sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

Artículo 4.1.5 Excavaciones en mina

i) Ejecución

La excavación en mina podrá realizarse por medios manuales, medios mecánicos, escarificado o martillo rompedor, con rozadora o con voladura, según las características del terreno.

En aquellos casos, en que el volumen a excavar sea pequeño o bien se presenten problemas de accesibilidad de la maquinaria y/o vibraciones que imposibiliten o desaconsejen el uso de explosivos u otros métodos, se realizará la excavación mediante el empleo de cementos expansivos.

Los pozos de ataque de la excavación en mina se abrirán a plomo con el eje de la mina que se haya de ejecutar. Su número y situación será determinado en cada caso en el Proyecto, a la vista de la profundidad de la mina, de la naturaleza de los terrenos y de las circunstancias específicas de la obra (existencia de otras canalizaciones, condiciones especiales de tránsito, etc.).

Los pozos destinados únicamente a la ejecución de las obras, extracción de tierras, bajada de materiales y acceso del personal, deberán tener un diámetro mínimo de un metro. También se podrán aprovechar para esta finalidad, los pozos que formen parte de la obra definitiva, tales como pozos de registro, de acceso definitivo, etc. Estos pozos se ejecutarán con las dimensiones que figuren en los planos.

Una vez abiertos los pozos hasta la profundidad necesaria para alcanzar el nivel de la solera de excavación de la conducción, se procederá al minado de las galerías en el tramo comprendido entre cada uno de los pozos.

Cuando las dimensiones de la galería y las conducciones del terreno no permitan realizar la excavación en mina a sección completa, se procederá a establecer una primera comunicación por medio de una pequeña galería de avance, de dimensiones suficientes para el paso de un operario, que deberá estar situada precisamente en el eje de la futura conducción. La excavación definitiva se realizará por cualquier procedimiento que permita efectuarla con las debidas garantías de buena ejecución y seguridad.

Será de cuenta del Adjudicatario la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías causadas por la ejecución de la excavación en las conducciones públicas o privadas de agua, gas, electricidad, teléfonos y otras, que pudieran existir en la zona afectada por las obras. Una vez descubiertas con las debidas precauciones, las citadas conducciones deberán ser sostenidas mediante cables o tablonos para evitar su deformación o rotura.

La entibación será completa para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Si se requiere el uso de explosivos para la ejecución de la excavación en mina se cumplirá lo especificado para los mismos en el Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

ii) Medición y abono

Las excavaciones en mina se abonarán, en función de los medios empleados y del tipo de terreno, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En estos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a lugar de empleo, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, la descarga, ni el canon de gestión o vertido, los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

El arrastre, elevación y/o descenso de los productos de fábrica, de excavación y demolición se medirán por metros cúbicos de material movilizado por metro de galería (m^3/m) y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.1.6 Entibaciones

i) Ejecución

En aquellos casos en los que por razones de seguridad se considere necesaria la entibación a juicio de la Dirección de Obra, o en bien en aquellos propuestos por el Adjudicatario y aceptados por la Dirección de Obra, las paredes de las zanjas se deberán proteger en su caso mediante las entibaciones y acodalamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el total relleno de la excavación. La entibación se realizará conforme a las recomendaciones que figuren en el Anejo Geotécnico.

El diseño, dimensionamiento y cálculo de la entibación será responsabilidad del Adjudicatario, quién deberá presentar los planos y cálculos justificativos de la misma. En cualquier caso, la resistencia del sistema de entibación deberá ser de al menos treinta kilo Newton por metro cuadrado (30 kN/m^2).

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializado (entibadores), no admitiéndose, en ningún caso, salvo en las ayudas al mismo, otro personal no clasificado como tal. Asimismo, el sistema de entibación será conforme con las Normas UNE-EN 13331 "Sistemas de entibación de zanjas", partes 1 y 2.

Será de rigurosa aplicación lo establecido en la vigente legislación sobre seguridad y salud del trabajo relacionado con el contenido del presente artículo y muy especialmente en lo que se refiere a la vigilancia diaria y permanente a cargo del personal especializado, del estado de las entibaciones y apeos, exigiéndose particularmente la constante atención de los elementos de sostenimiento y la unión del travesaño al panel, a fin de que, en ningún caso, quede mermada su efectividad en ningún punto de la zona protegida.

ii) Medición y abono

Las entibaciones se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie entibada.

La superficie entibada a efectos de medición será la realmente realizada. Si entre dos paneles entibados existe una distancia inferior a medio metro, se considerará dicha superficie como realmente entibada.

El abono de las correspondientes unidades se realizará mediante la aplicación, en función del tipo de entibación y del material empleado, incluso desentibado, del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.1.7 Agotamientos

El proyecto de ejecución debe contemplar los medios necesarios para la ejecución de excavaciones con niveles freáticos elevados.

i) Ejecución

El Adjudicatario deberá planificar las excavaciones y explanaciones de forma que el agua de lluvia sea evacuada por gravedad y no afecte a la normal construcción de los distintos elementos de la obra ni a terceros.

Si, a juicio de la Dirección de Obra, se dan circunstancias excepcionales de lluvia intensa continuada, nivel freático anormalmente elevado e imposibilidad física de extracción de agua por gravedad, se podrán utilizar medios mecánicos para la extracción del agua acumulada en las excavaciones, utilizando equipos de bombeo adecuados a la importancia de los caudales a evacuar. En tal caso, se considerará que la excavación se realiza "con agotamiento".

En cualquier caso, los equipos de bombeo deberán ser propuestos y justificados técnicamente por el Adjudicatario y autorizados por la Dirección de Obra.

ii) Medición y abono

La medición y abono del agotamiento se realizará de acuerdo con las unidades existentes en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II, que sean más parecidas a los equipos utilizados por el Adjudicatario e inmediatamente inferior a la aprobada. Este precio incluye la parte proporcional de tiempo de parada, energía y personal auxiliar para su instalación, retirada y mantenimiento, así como el transporte y retirada de la obra.

En caso de que la Dirección de Obra considere que ha habido negligencia o pasividad, por parte del Adjudicatario, en realizar los movimientos de tierra necesarios para la evacuación por gravedad de las aguas, se considera a cargo del Adjudicatario el agotamiento de los tajos de obra, cualesquiera que sean los medios necesarios, hasta dejarlos en seco.

No se considera incluido en el precio el suministro y puesta en obra de la bomba de reserva necesaria para cualquier tipo de actuación, así como su posterior retirada. Estos conceptos se abonarán de acuerdo con las correspondientes unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.1.8 Transporte interior en obra

i) Ejecución

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo o en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga la Dirección de Obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

ii) Medición y abono

El transporte interior en obra de los productos resultantes de la excavación se medirá por metros cúbicos (m^3) de material transportado medido sobre perfil de la excavación y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En dicho precio se considera incluida la carga, la descarga y el extendido mecánico en su caso.

En ningún caso se considerará factor de esponjamiento salvo en aquellos que existan dificultades de medición, en cuyo caso la Dirección de Obra determinará la conveniencia o no de aplicación y el valor del mismo.

Artículo 4.1.9 Transporte a destino final

i) Ejecución

Los productos resultantes de los movimientos de tierra (RCD Nivel I) que no sea posible reutilizar en la ejecución de la propia obra se transportarán a otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.

Los productos resultantes de construcción o demolición (RCD Nivel II) se transportarán, dependiendo de su naturaleza a:

- Naturaleza pétreo: cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.
- Naturaleza no pétreo: centro de clasificación y tratamiento o vertedero.

El centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado estarán localizados lo más próximo posible a la zona de actuación.

ii) Medición y abono

El transporte a otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de estos productos se medirá por metros cúbicos (m^3) de material transportado medido sobre perfil y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En dicho precio se considera incluida la carga y la descarga, pero no el canon de vertido, que se medirá y abonará mediante unidad independiente.

En ningún caso se considerará factor de esponjamiento salvo en aquellos que existan dificultades de medición, en cuyo caso la Dirección de Obra determinará la conveniencia o no de aplicación y el valor del mismo.

Artículo 4.1.10 Camas de apoyo

i) Materiales

Las camas de apoyo serán de material granular o de hormigón.

El material granular a emplear como cama de apoyo será no plástico, exento de materias orgánicas y de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), pudiendo utilizarse arenas gruesas o gravas rodadas. No podrán contener más del cero con tres por ciento (0,3 %) de sulfato.

El espesor mínimo será de quince centímetros (15 cm) para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

En el caso de emplear camas de hormigón, el material empleado deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Espesor bajo la generatriz inferior del tubo de quince centímetros (15 cm).
- Resistencia característica no inferior a veinte kilo Newton por metro cuadrado (20 kN/m²).
- Tamaño máximo del árido no mayor de la cuarta parte del espesor de la cama bajo el tubo.

Para la elección del tipo de cama de apoyo se tendrán en cuenta aspectos tales como el tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de uniones, la naturaleza del terreno, etc.

ii) Ejecución

Las camas granulares se realizarán en dos etapas. En la primera parte se ejecutará la parte inferior de la cama, con superficie plana, sobre la que se colocan los tubos, acoplados y acunados. En una segunda etapa se realizará el resto de la cama rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo exigido.

En ambas etapas los rellenos se efectuarán por capas del orden de siete a diez centímetros (7 a 10 cm) compactadas mecánicamente. Los grados de compactación serán tales que la densidad resulte como mínimo el noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del ensayo Próctor modificado o bien, el setenta por ciento (70 %) de la densidad relativa si se tratara de material granular libremente drenante, de acuerdo con las Normas UNE 103501:1994 "Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado", UNE 103105:1993 "Determinación de la densidad mínima de una arena" y UNE 103106:1993 "Determinación de la densidad máxima de una arena por el método de apisonado".

En ningún caso se realizarán camas granulares mediante el vertido del material. Además, deberá comprobarse que se han eliminado del interior de la zanja todas las estacas de rasanteo colocadas y prestar especial cuidado en las operaciones de extensión y compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería.

En el caso de realizar la cama de apoyo con hormigón, ésta se construirá con los tubos colocados en su posición definitiva, apoyados sobre calzos que impidan movimientos en la tubería y debiendo asegurar el contacto del tubo con el hormigón en toda la superficie de apoyo.

En las zonas de uniones, la cama se interrumpirá en un tramo de ochenta centímetros (80 cm) como mínimo, y se deberá profundizar la excavación del fondo de la zanja para dejar espacio suficiente para ejecutar las uniones.

iii) Control de la calidad

Los ensayos a efectuar en los materiales utilizados en las camas de apoyo y rellenos, así como el control de la ejecución de los mismos, seguirán lo establecido en las Normas UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993, UNE 103201:1996, UNE 103202:1995, UNE 103501:1994 y UNE 103503:1995.

iv) Medición y abono

Los materiales a emplear como camas de apoyo se mediarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre perfil y se abonarán, en función del material utilizado, mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuran en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.1.11 Terraplenes, pedraplenes y rellenos

i) Materiales

Los materiales para terraplenes cumplirán las condiciones que establece el artículo 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) para "suelos seleccionados" o "suelos adecuados". El Proyecto definirá el tipo de suelo a utilizar en función de la misión resistente del terraplén.

Los materiales para pedraplenes cumplirán las condiciones que para "rocas adecuadas" establece el artículo 331.4 del PG-3.

Los materiales para rellenos localizados cumplirán las condiciones que para "suelos adecuados y seleccionados" se establecen en el apartado 330.3 del PG-3. No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo con este último.

En la zona baja de la zanja se empleará relleno seleccionado, con un tamaño máximo de tres centímetros (3 cm), mientras que en la zona alta se empleará relleno adecuado con un tamaño máximo de quince centímetros (15 cm).

Para los tubos de materiales plásticos (PP, PE, PVC-O, PVC-U y PRFV) se rellenará la zanja con gravilla de canto rodado de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), hasta quince centímetros (15 cm) por encima de la clave de la tubería.

ii) Ejecución

Los terraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 330.6 del PG-3. El Proyecto definirá la compactación que se debe alcanzar, que en ningún caso será inferior al 95 % de la densidad máxima

obtenida en el ensayo de Proctor Modificado, según la Norma UNE 103501:1994 *“Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado”*.

Las limitaciones de la ejecución de los terraplenes serán las contenidas en el PG-3 en su artículo 330.7.

Los pedraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 331.7 del PG-3 y las limitaciones de ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Los rellenos localizados se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del artículo 332.5, con las limitaciones contenidas en el artículo 332.6 del PG-3. La compactación exigida vendrá definida en el Proyecto presentado por el Adjudicatario y no será inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado en el caso de emplear suelos seleccionados y del cien por cien (100 %) en el caso de la utilización de suelos adecuados, de acuerdo con la Norma UNE 103501:1994.

La terminación y refino de la explanada y taludes se ejecutará según se especifica en los artículos 340.2 y 341.2 del PG-3, con las tolerancias del acabado indicadas en el citado Pliego.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, previa autorización de la Dirección de Obra.

- Rellenos y terraplenes
Por cada 10.000 m³ de material:
 - 2 Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, según UNE-EN 993-1:2018.
 - 2 Contenido de materia orgánica según UNE 7368:1977.
 - 2 Próctor modificado según UNE 103501:1994.
 - 2 Límites de Atterberg según UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993.
 - 2 Contenido de humedad según UNE-EN ISO 17892-1:2015.
 - 1 Índice CBR en laboratorio según UNE 103502:1995.
- Pedraplenes
Por cada 10.000 m³ de material:
 - 3 Granulometría por tamizado según UNE 103101:1995.
- Rellenos de material filtrante
Por cada 10.000 m³ de material filtro:
 - 2 Granulometría por tamizado según UNE 103101:1995.
 - 2 Equivalente de arena según UNE 103109:1995.
 - 2 Resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-2:2010.

Control de calidad de la ejecución

- Rellenos y terraplenes
Por cada 1.000 m³ o fracción de capa colocada de material:
 - 3 Densidad "in situ" según UNE 103503:1995, con determinación de humedad.
- Pedraplén
Por cada 1.000 m³ de material:
 - 3 Densidad "in situ" según UNE 103503:1995.
- Rellenos de material filtrante
Por cada 1.000 m³ o fracción de material filtro colocado:
 - 3 Densidad "in situ" según UNE 103503:1995, con determinación de humedad.

Para los pedraplenes, las tolerancias de las superficies acabadas serán las contenidas en el artículo 331.9 del PG-3.

iv) Medición y abono

Se medirán por los metros cúbicos (m³) empleados y compactados, medidos sobre perfil y se abonarán al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El refino, la nivelación y apisonado de superficies y taludes se medirá y abonará al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el caso de que los materiales sean procedentes de préstamo, se considera incluido en el precio la extracción, la carga, el transporte a obra y todos los permisos y tasas necesarias para su obtención.

Artículo 4.1.12 Escollera de piedras sueltas

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Colocación de una capa filtro.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

i) Materiales

Los materiales para escollera deberán cumplir las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 658.2.

ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 658.3 del PG-3.

Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto, y en su defecto a las normas que dicte la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Se entiende que los espesores de los mantos de escollera señalados en los planos de Proyecto son espesores mínimos, no admitiéndose en ningún caso tolerancia en menos al respecto. En cuanto a las tolerancias en más, que en cualquier caso no serán de abono, se aceptará un sobreancho del manto de un veinte por ciento (20 %) del espesor del manto en la base y cero en la coronación del mismo, siempre y cuando resulten taludes más tendidos que los del proyecto y el sobreancho medio resultante sea inferior al cinco por ciento (5 %) del espesor del manto.

iv) Medición y abono

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra para obtener las secciones indicadas en Proyecto, medidos sobre perfil y se abonará por la aplicación de los precios, según peso, que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el caso de disponerse de un filtro geotextil, esta unidad se medirá por metros cuadrados (m^2) de superficie cubierta, medida sobre perfil, incluyendo su suministro y colocación. Su abono se realizará mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.1.13 Muro de gaviones metálicos

i) Materiales

Los materiales a emplear para la ejecución de muros o fábricas de gaviones deberán cumplir las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 659.2.

ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 659.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

iii) Control de calidad

Las aristas y bordes de los gaviones estarán formadas por alambre galvanizado cuyo diámetro será como mínimo un veinte por ciento (20 %) superior al que se emplea en el enrejado. Se admitirá una tolerancia del dos y medio por ciento (2,5 %) en el calibre del alambre después de tejido.

No se admiten tolerancias en las aperturas de la malla, las cuales no podrán ser inferiores a cinco por siete centímetros (5x7 cm) ni superiores a ocho por diez centímetros (8x10 cm).

iv) Medición y abono

La fábrica de gaviones se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente colocados, medidos en su emplazamiento. La descripción del precio incluye todos los materiales y operaciones necesarios para dejar totalmente acabada e instalada la unidad de obra en su emplazamiento definitivo.

El abono de esta unidad de obra se realizará al precio que corresponda, en función del material utilizado y de la altura, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

La protección de taludes también podrá medirse por metros cuadrados (m^2) de gavión colocado y se abonará al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.1.14 Relleno localizado en trasdós de muros

Esta unidad consiste en el relleno con materiales procedentes de la excavación o de préstamos del trasdós de obras de fábrica y estructuras (arquetas, casetas, fosos, muros, etc.), que, por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa, no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

i) Materiales

Los materiales para rellenos localizados en trasdós de muros cumplirán las especificaciones que para "suelos adecuados" establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 330.3.

ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 332.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de treinta centímetros (30 cm) de espesor y compactadas al noventa y cinco por ciento (95 %) del ensayo Proctor Modificado.

La terminación y refino de la explanada se ejecutará según se especifica en el artículo 340 del PG-3.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Se realizarán los mismos ensayos y con la misma frecuencia que para los materiales utilizados como terraplenes.

Control de calidad de la ejecución

Se realizarán los mismos ensayos y con la misma frecuencia que para los materiales utilizados como terraplenes.

Las tolerancias de acabado serán las indicadas en el artículo 340.3 del PG-3.

iv) Medición y abono

Los volúmenes de abono correspondientes se determinarán por diferencia entre perfiles transversales tomados antes y después de realizar las operaciones. No se considerarán de abono los volúmenes de relleno que sean consecuencia de excavaciones no abonables según las normas del presente Pliego.

La medición se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados y serán abonados, dependiendo de la procedencia del material, según el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El precio incluye la carga y transporte del material a usar como relleno localizado desde cualquier punto de la obra, cantera o préstamo, el vertido extendido en capas, la humectación y la compactación al grado exigido.

Artículo 4.1.15 Geotextiles

i) Materiales

Los materiales a emplear como geotextiles deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en sus artículos 290 y 422.

ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 422.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), con las limitaciones de ejecución contenidas en su artículo 422.4.

iii) Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m^2) de superficie recubierta o envuelta, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El precio incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra y la parte proporcional de solapes.

Artículo 4.1.16 Banda de señalización

i) Materiales

El material a utilizar en las bandas de señalización será plástico y deberá ser resistente e insensible a los microorganismos.

El color de la banda dependerá del uso para el que esté destinada la conducción. Además, dicho uso queda reflejado mediante una leyenda impresa en la propia banda.

ii) Ejecución

Se colocará a una distancia de medio metro (0,50 m) sobre la generatriz superior de la conducción.

iii) Medición y abono

La banda de señalización se medirá por metros (m) realmente colocados y se abonará al precio que figure en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

SUBCAPÍTULO 4.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Artículo 4.2.1 Cimbras, encofrados y moldes

i) Materiales

Las cimbras, encofrados y moldes deberán cumplir las exigencias contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

ii) Ejecución

Las cimbras, encofrados y moldes se ejecutarán de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 68.º la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El desencofrado, desmoldeo y descimbrado se ejecutarán de acuerdo con los artículos 73.º y 74.º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

iii) Control de calidad

Para el control de calidad de atenderá a lo especificado en los artículos 94.3 y 94.4 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

iv) Medición y abono

Los encofrados se medirán por metro cuadrado (m²) de superficie de hormigón realmente ejecutada, y medida sobre planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

Las unidades incluyen el desencofrado y la limpieza, así como los apuntalamientos, tensores y todas las piezas necesarias (molduras, berenjenos, tapes, velas, cimbras y andamiaje, etc.) para la correcta realización de las mismas.

Los encofrados se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El cimbrado de elementos estructurales se medirá por metros cúbicos (m³) medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma, y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.2.2 Acero para armaduras

i) Materiales

Los aceros para armaduras de hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en los artículos, 32.º y 33.º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Asimismo, las barras corrugadas, mallas electrosoldadas y las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se regirán por la Norma UNE-EN 10080:2006 *“Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.”*

Los aceros para armaduras de hormigón pretensado cumplirán las exigencias contenidas en el artículo 34.º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las vainas y accesorios, así como los productos de inyección se regirán por lo estipulado en el artículo 35.º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los alambres, barras y cordones para armaduras de hormigón pretensado se regirán por la Norma UNE 36094:1997 *“Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.”*

ii) Ejecución

La elaboración de la ferralla y colocación de armaduras pasivas se realizará como dispone el artículo 69.º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y siguiendo las indicaciones de la UNE 36831:1997 *“Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.”*

La colocación y el tesado de las armaduras activas se realizarán según se especifica en el artículo 70.º de la EHE, así como la Norma UNE 36094:1997.

iii) Control de calidad

Se atenderá a lo indicado en los artículos, 87.º, 88.º, 89.º, 90.º, 95.º y 96.º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

iv) Medición y abono

Las armaduras de hormigón armado se medirán por su peso en kilogramos (kg), aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes realmente ejecutadas. Cuando el peso se deduce a partir de las secciones transversales, el peso unitario será de siete mil ochocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (7850 kg/m³).

En el precio se incluyen el suministro y colocación del acero, así como el cortado, doblado y recortes que sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las armaduras se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.2.3 Hormigones y morteros

Los hormigones a utilizar se tipificarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 39.2 de la EHE.

Las clases específicas de los hormigones que se empleen en las obras se recogerán en una tabla similar a la adjunta, la cual deberá reflejarse en los planos de Proyecto:

Hormigón	Localización	Tipificación	Control	Cemento
No estructural	Rasanteo y limpieza	HL-150/P/30	No aplica	CEM I 32,5 N
Estructural	Pilares	HA/30/B/20/IIa	Normal	CEM II 32,5 R

Tabla 1. Ejemplo de clases de hormigones a emplear

i) Materiales

A) Áridos

Se seguirán las prescripciones de los artículos 28 y 85.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

B) Cementos

El cemento empleado en hormigones en masa, armados o pretensados, y en morteros deberá cumplir las exigencias establecidas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), así como lo estipulado en el artículo 26.º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

En todos los hormigones estructurales, el cemento será de categoría 32,5 o superior salvo justificación del Adjudicatario y autorización expresa de la Dirección de Obra.

Deberá razonarse la utilización de cementos distintos al Cemento CEM II, en función de las características específicas de la obra y siempre dentro de los tipos contemplados en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

C) Morteros

Se utilizarán los materiales adecuados a los diferentes usos teniendo en cuenta la compatibilidad de los aglomerantes.

D) Agua

Cumplirá todas las especificaciones incluidas en los artículos 27 y 85.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

E) Adiciones para el hormigón

Las adiciones al hormigón cumplirán lo prescrito en los artículos 30 y 85.4 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

ii) Ejecución

La dosificación, fabricación, transporte a obra y puesta en obra del hormigón, así como la realización de juntas de hormigonado, el hormigonado en tiempo frío o en tiempo caluroso y el curado del hormigón, se realizarán de acuerdo con las especificaciones contenidas en sus correspondientes artículos de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Para las obras de hormigón, tanto en masa como armado o pretensado, las bases de cálculo, acciones, etc., seguirán las especificaciones establecidas en los capítulos 2 y 3 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), siendo imprescindible en todos los casos la comprobación de las condiciones de fisuración de los elementos estructurales.

No se efectuará el hormigonado de ningún elemento estructural sin la conformidad expresa de la Dirección de Obra, una vez que hayan revisado las armaduras y se considere correcta su colocación.

Salvo indicación expresa de lo contrario por parte del Dirección de Obra, los elementos estructurales horizontales no se hormigonarán contra el terreno directamente, sino que se adoptará siempre una capa intermedia de limpieza y regularización de diez centímetros (10 cm).

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

- **Cemento**

La toma de muestras y los ensayos aplicables en función del tipo de cemento empleado se realizarán según se especifica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Se realizarán antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán ensayos una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra.

La Dirección de Obra podrá sustituir estos ensayos previos por el certificado de ensayos enviado por el fabricante y correspondiente a la partida que se va a utilizar.

- Agua de amasado

La toma de muestras de agua de amasado se realizará según la UNE 83951:2008 *"Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras"*. Los ensayos se realizarán antes de comenzar las obras, si no se tienen antecedentes del agua que se va a emplear y cuando varíen las condiciones de suministro y se harán conforme a las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua para consumo humano de la red de suministro.

- Áridos

Antes de comenzar el hormigonado, cuando varíen las condiciones de suministro, y como mínimo cada quinientos metros cúbicos (500 m³) de hormigón puesto en obra, deberán realizarse los siguientes ensayos:

- Granulometría de los distintos tipos de áridos utilizados en la mezcla según UNE-EN 933-1:2012 *"Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado"*.
- Ensayos previstos en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

- Aceros para armaduras de hormigón armado

Se realizarán los ensayos especificados en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

A juicio de la Dirección de Obra, se podrán sustituir parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

Control de calidad de la ejecución

Se atenderá a lo especificado en el artículo 86.º *"Control del hormigón"*, 97.º *"Control de los procesos de hormigonado"*, 98.º *"Control de procesos posteriores al hormigonado"*, 100.º *"Control del elemento construido"* y 101.º *"Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria"* de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los ensayos de control se realizarán sobre probetas tomadas en obra, conservadas y rotas según la Norma UNE-EN 12390 *"Ensayos de hormigón endurecido"*, partes 1 y 3.

En ambientes de hormigón IV se realizarán los obligatorios ensayos de permeabilidad del hormigón tal y como indica la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Se realizarán un mínimo de una serie de cuatro probetas cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) de hormigón puesto en obra para romper a 7 y 28 días y una serie de seis probetas cada quinientos metros cúbicos (500 m³) para romper a 7, 28 y 60 días, con el fin de estudiar la evolución de la resistencia obtenida.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles en los elementos de hormigón se ajustarán a lo establecido en el Anejo N.º 11 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

iv) Medición y abono

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a lo señalado en los planos del proyecto de ejecución, incluyendo el bombeo, la compactación, el vibrado, la ejecución de juntas de construcción (incluso de estanquidad en caso necesario), el curado y el acabado de los mismos.

El precio al que se abonará cada hormigón será el que corresponda a su resistencia característica y ubicación, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.2.4 Pilotes de hormigón armado moldeados "in situ"

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ" las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforado previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

El diseño, ejecución y control de los pilotes de hormigón armado moldeados "in situ" deberán cumplir las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 1536:2011+A1:2016 "*Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes perforados*" y en el Código Tecnológico de la Edificación DB SE-C: "Cimientos".

Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados "in situ":

Atendiendo al modo de sostener las paredes de la perforación:

- **Pilotes con entubación recuperable:** La entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote, y es siempre de acero.
- **Pilotes con entubación perdida:** La entubación constituye la protección exterior o forro del pilote.
- **Pilotes perforados con lodos bentoníticos:** Son los pilotes en los que se utiliza, como contención de las paredes de perforación, lodo bentonítico.
- **Pilotes perforados sin sostenimiento:** Pilotes en los que no se utiliza ningún sistema de contención de las paredes de perforación por permitirlo el terreno, sin que se prevea presencia de agua.
- **Pilotes perforados con barrena continua:** Pilotes perforados con una hélice continua de fuste hueco, a través del cual se procede al hormigonado a medida que se extrae la hélice.

Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:

- **Pilotes de desplazamiento:** La entubación se hince con azuche inferior desplazando el terreno por percusión.
- **Pilotes sondeados:** La entubación se introduce en el terreno, extrayendo al mismo tiempo los productos de su interior mediante cuchara, sonda o cualquier otro artificio.

Atendiendo a la forma de la entubación:

- **Pilotes de entubación abierta:** La entubación no tiene fondo, y puede ser introducida en el terreno por hınca o medios mecánicos alternativos.
- **Pilotes de entubación cerrada:** La entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente de entubación perdida y de desplazamiento.
- **Pilotes de entubación taponada:** La entubación es abierta, pero se hınca con tapón de grava y hormigón, o bien con azuche perdido. Durante la hınca la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta.

No deberán ejecutarse pilotes con barrena continua, salvo indicación expresa del Proyecto o de la Dirección de Obra, cuando:

La inclinación de los pilotes sea mayor de seis grados sexagesimales (6°), salvo que se tomen medidas para controlar la dirección de la perforación y la colocación de la armadura.

Existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres (3) veces el diámetro del pilote, salvo que pueda demostrarse, mediante pilotes de prueba, que la ejecución es satisfactoria.

A efectos de este artículo se consideran terrenos inestables los siguientes:

- Suelos uniformes no cohesivos con coeficiente de uniformidad –relación de diámetros correspondientes al setenta y diez por ciento (60 % y 10 %), en peso –inferior a dos ($d_{60}/d_{10} < 2$) por debajo por nivel de agua.
- Suelos flojos no cohesivos con índice de densidad inferior a cero con treinta y cinco (0,35).
- Suelos blandos con resistencia al corte no drenada inferior a quince kilopascales ($T_{fu} < 15 \text{ kPa}$).

Se entiende como diámetro nominal, de un pilote de sección circular, de diámetro medio de la perforación realizada en la zona superior del pilote. Se considera como zona superior del pilote la que va desde su extremo superior hasta tres (3) diámetro por debajo del mismo.

i) Materiales

El hormigón para pilotes hormigonados “in situ” cumplirá las prescripciones de la Instrucción de Hormigón (EHE), con las siguientes características particulares:

1. El tamaño máximo de los áridos no deberá sobrepasar el menor de los dos valores siguientes: treinta y dos milímetros (32 mm) o un cuarto (1/4) del espaciamiento entre las barras de armado longitudinales.
2. El contenido mínimo de cemento y finos para el hormigón se indica en la tabla adjunta:

Contenido de cemento	(kg/m ³)
Hormigonado en condiciones secas	≥ 325
Hormigonado en condiciones sumergidas	≥ 375
Contenido de finos ^a	

Árido grueso $d > 8 \text{ mm}$	≥ 400
Árido grueso $d \leq 8 \text{ mm}$	≥ 450
^a Finos $d < 0,125 \text{ mm}$ (incluyendo adiciones y cemento)	

Tabla 2. Contenido mínimo de cemento y finos en el hormigón

- No se usará en ningún caso cemento de aluminato cálcico.
- A fin de evitar que se produzca segregación, la granulometría de los áridos debe ser continua con el adecuado contenido de finos. Son preferibles los áridos redondeados.
- La relación agua/cemento no debe ser superior a 0,60.
- Los valores de consistencia para el hormigón fresco antes de su puesta en uso deberán cumplir, de acuerdo con la UNE-EN 1536:2011+A1:2016.

Condiciones de uso típicas	Diámetro de flujo ϕ (mm)	Cono de Abrams H (mm)
Hormigonado en condiciones secas	500 ± 30	150 ± 30
Hormigonado bombeado u hormigonado con tubería tremie en condiciones sumergidas	560 ± 30	180 ± 30
Hormigonado con tubería tremie en condiciones sumergidas y con ayuda de fluido de sostenimiento	600 ± 30	200 ± 30

Tabla 3. Consistencia y tolerancias del hormigón fresco en diferentes condiciones

Para las armaduras se estará sujeto a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las armaduras verticales deberán tener un diámetro igual o superior a doce milímetros (12 mm).

La armadura longitudinal mínima será de cuatro (4) barras de doce milímetros (12 mm) de diámetro y en todo caso, la cuantía mínima de armadura longitudinal en relación con la sección transversal del pilote será:

Sección transversal del pilote A_c	Área de la armadura longitudinal A_s
$A_c \leq 0,50 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,5 \% A_c$
$0,50 \text{ m}^2 < A_c \leq 1,00 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,0025 \text{ m}^2$
$A_c > 1,00 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,25 \% A_c$

Tabla 4. Armadura longitudinal mínima

La separación entre barras deberá ser siempre la máxima posible para asegurar un correcto flujo del hormigón, pero no excederá de los cuatrocientos milímetros (400 mm).

La distancia libre horizontal entre barras longitudinales o conjunto de barras de una capa no puede ser inferior a cien milímetros (100 mm), pudiendo reducirse a ochenta milímetros (80 mm) a lo largo de la

longitud de solape, siempre que el tamaño máximo de los áridos no sea mayor de veinte milímetros (20 mm).

Los diámetros de las barras transversales para estribos, cercos o armaduras helicoidales serán superiores a los seis milímetros (6 mm) y mayores que una cuarta (1/4) parte del diámetro máximo de las barras longitudinales.

La distancia libre horizontal de las barras transversales no debe ser inferior a la distancia libre establecida para la armadura principal.

La bentonita usada como fluido de sostenimiento deberá cumplir los siguientes requisitos:

Propiedades	Fresco	Reutilización	Antes de hormigonar
Densidad (g/m ³)	< 1,10	No aplica	< 1,15
Viscosidad Marsh (s)	De 32 a 50	De 32 a 60	De 32 a 50
Pérdida fluido (cm ³)	< 30	< 50	No se aplica
pH	De 7 a 11	De 7 a 12	No se aplica
Contenido arena (% del volumen)		No se aplica	< 4
Cake (mm)	< 3	< 6	No se aplica

Tabla 5. Características de las suspensiones de bentonita

El Adjudicatario deberá presentar a la Dirección de Obra la composición química y mineralógica de la bentonita.

Como fluido de sostenimiento también se pueden utilizar polímeros, bien como único componente, o bien para que trabajen junto con la bentonita y así mejorar la efectividad reológica.

El uso de polímeros se basará en ensayos de perforación a escala real en el emplazamiento o en base a la experiencia comparable en condiciones geotécnicas similares o peores.

ii) Ejecución

El equipo necesario para la ejecución de las obras ofrecerá las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:

- Precisión en la ejecución de la perforación.
- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad de los pilotes.
- Calidad del hormigón.

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueas, cortes, ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

En los pilotes de entubación cerrada, ésta se limpiará, de modo que no quede tierra, agua, ni objeto o sustancia que pueda producir disminución en la resistencia del hormigón. Lo mismo se hará con los pilotes de entubación abierta con tapón o azuche perdidos.

En los demás tipos de pilotes de entubación abierta, se procederá, inmediatamente antes del comienzo del hormigonado, a una limpieza muy cuidadosa del fondo del taladro. Sin embargo, si la sedimentación en dicho fondo rebasase los cinco centímetros (5 cm), se echará en el mismo un volumen de gravilla muy limpia y de graduación uniforme, sin nada de arena, equivalente a unos quince centímetros (15 cm) de altura dentro del taladro construido. Esta gravilla formará un apoyo firme para el pilote, absorbiendo en sus huecos la capa de fango que haya sido imposible limpiar.

Una vez que el hormigonado haya comenzado, el tubo-tremie deberá estar siempre inmerso en, al menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco. En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m).

Las armaduras longitudinales se suspenderán a una distancia máxima de veinte centímetros (20 cm) respecto al fondo de la perforación y se dispondrán bien centradas y sujetas.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se irá elevando dicha entubación de modo que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, del orden de dos (2) diámetros, que impida la entrada del terreno circundante.

En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará bien en seco, o bien con el tubo inundado lleno de agua, debiendo elegir la Dirección de Obra uno u otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Si se hormigona con el tubo inundado, el hormigón se colocará en obra por medio de tubo-tremie, bomba o cualquier artificio que impida su deslavado.

El tubo-tremie deberá colocarse en el fondo del pilote al comienzo del hormigonado, y después se izará ligeramente, sin exceder un valor equivalente al diámetro del tubo.

La colocación del hormigón bajo agua o lodos estabilizadores debe realizarse por medio de tubo-tremie, al objeto de evitar la segregación, lavado y contaminación del hormigón.

Si el hormigonado se hace con agua en el tubo, se hormigonará la cabeza del pilote hasta una cota al menos treinta centímetros (30 cm) por encima de la indicada en Proyecto y se demolerá posteriormente este exceso por estar constituido por lechada deslavada que refluye por encima del hormigón colocado. Si al efectuar dicha demolición se observa que los treinta centímetros (30 cm) no han sido suficientes para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición hasta sanear completamente la cabeza, reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo, bien adherido al anterior.

El hormigonado de un pilote se hará en todo caso, sin interrupción; de modo que, entre la introducción de dos (2) masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por algún incidente, esta prescripción no se cumpliera, la Dirección de Obra decidirá si el pilote puede considerarse válido y terminarse, o no. En el caso de que se interrumpa el hormigonado bajo agua, no se aceptará el pilote salvo que, con la aceptación explícita de la Dirección de Obra, se arbitren medidas para su recuperación y terminación, así como para la comprobación de su correcta ejecución y funcionamiento. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse

con hormigón de relleno cuya resistencia característica mínima a compresión sea de doce megapascuales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 días). Su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

El Adjudicatario confeccionará un parte de trabajo de cada pilote, en el que figurarán, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.
- La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.
- La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura, y la longitud y constitución de la misma.
- La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del hormigonado.
- La utilización o no de trépano, indicando en su caso profundidad, peso y tiempo de empleo.
- La relación volumen de hormigón-altura alcanzada.
- La fecha y hora del comienzo y terminación del mismo.

En el caso de pilotes excavados, se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados y se tomarán muestras del terreno, en la forma y con la frecuencia que ordenen el Proyecto o la Dirección de Obra.

Sobre alguno de los pilotes de prueba, o bien sobre cualquiera de los de trabajo, se efectuarán las pruebas de carga y los ensayos sónicos, de impedancia mecánica o cualquier otro previsto en el Proyecto u ordenado por la Dirección de Obra.

En el caso de pilote aislado bajo un pilar se recomienda equipar todos los pilotes para su posible comprobación, y llevar a cabo pruebas del tipo señalado en, al menos, un (1) pilote de cada tres (3).

Si los resultados de los ensayos sónicos o de impedancia mecánica revelaran posibles anomalías, la Dirección de Obra podrá ordenar bien la comprobación del diseño teórico del pilote, bien la comprobación de la continuidad del pilote mediante sondeos, de cuya interpretación podrá establecer:

- La realización de pruebas de carga.
- La necesidad de reparación del pilote.
- El rechazo del pilote.

En el caso de realizar pruebas de carga, si éstas produjesen asientos excesivos y se demostrase que ello se debía a defectos del pilote, por causas imputables al Adjudicatario, la Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución, a cargo de éste, de nuevas series de control sobre tres (3) pilotes, por cada pilote defectuoso encontrado. En el caso de realizar pruebas de carga suplementarias, se aplicará sobre el pilote una carga máxima del ciento veinticinco por ciento (125 %) de la de trabajo. La Dirección de Obra definirá los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la cimentación a la vista de los resultados de los ensayos de carga o de cualquier otra comprobación que se realice.

El recubrimiento de hormigón para la armadura se establecerá de acuerdo con lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El recubrimiento mínimo se incrementará a setenta y cinco milímetros (75 mm) cuando:

- El pilote se ejecute en terreno blando y se ejecute sin revestimiento.
- Se hormigone en condiciones sumergidas con áridos de treinta y dos milímetros (32 mm).
- Se utilice humo de sílice como sustituto del cemento.
- Se coloque la armadura después del hormigonado.
- La superficie de las paredes de perforación sea irregular.

En el caso de utilizar un entubado o revestimiento permanente, el recubrimiento mínimo de hormigón podrá reducirse a cuarenta milímetros (40 mm).

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Se cumplirán las especificaciones establecidas al respecto en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) y en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Control de la ejecución:

Durante las diferentes fases de la construcción se deberán supervisar y controlar los siguientes puntos:

Trabajos previos a la fase de excavación:

- Localización de los pilotes perforados.
- Materiales.
- Jaulas de armadura (dimensiones, montaje y longitud), y otros elementos a insertar.

Ejecución de los pilotes perforados:

- Método de excavación (herramientas y equipo), dimensiones y profundidad.
- Ejecución de la excavación (nivel y características del fluido de sostenimiento, instalación de entubados, construcción de uniones de pilotes y de ensanchamientos, etc.).
- Limpieza de la excavación.
- Colocación de la jaula de armadura (profundidad, posición) u otros elementos.
- Hormigonado.
- Fase post-hormigonado (recuperación de entubados provisionales, inyección del fuste y/o punta, incluyendo las características de las lechadas, etc).

Tolerancias:

Los pilotes se construirán con los siguientes rangos de tolerancias:

1. La excentricidad del eje del pilote respecto a la posición fijada será inferior a diez centímetros (10 cm) para pilotes de diámetro no superior a un metro (1 m) y a la décima (1/10) parte del diámetro en caso contrario, pero siempre inferior a quince centímetros (15 cm).

2. Para pilotes verticales o con pendiente superior a quince (15V:1H) el error de inclinación no excederá el dos por ciento (2 %) del valor de la pendiente.
3. Para pilotes inclinados con pendientes comprendidas entre quince (15V:1H) y cuatro (4V:1H) el error de inclinación no excederá del cuatro por ciento (4 %) del valor de la pendiente.

iv) Medición y abono

Las cimentaciones por pilotes moldeados "in situ" se abonarán por metros (m) de pilote realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

En caso de que existan causas que lo justifiquen, podrá abonarse el exceso de hormigón consumido sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del pilote.

No se abonarán:

- Las pruebas de carga en los pilotes de trabajo, si se realizan por dudas en su validez, como consecuencia de un trabajo defectuoso, o por causas que sean imputables al Adjudicatario.
- Los ensayos de nuevas series de control ordenados por la Dirección de Obra como consecuencia de haber encontrado pilotes defectuosos.
- El exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo.
- Los pilotes rechazados o defectuosos.
- La demolición de la cabeza del pilote, por incluirse dentro del precio del propio pilote.
- La recuperación de la entubación, en el caso de ejecutarse pilotes del tipo CPI-4, por incluirse dentro del precio del propio pilote.
- Los lodos bentoníticos, en el caso de ejecutarse pilotes del tipo CPI-6, por incluirse dentro del precio del propio pilote.

Asimismo, en el precio se considera incluido parte proporcional de transporte, la instalación, montaje y desmontaje de equipos, la protección de la cabeza del pilote, la limpieza y retirada de sobrantes, y todas las operaciones necesarias para dejar el pilote totalmente terminado.

Los pilotes se abonarán, en función de su tipología y diámetro, aplicando el precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Las vigas de atado, encepados y demás elementos estructurales se medirán y abonarán con las correspondientes unidades de obra que les sean de aplicación.

Artículo 4.2.5 Pilotes prefabricados

Este artículo hace referencia a pilotes de cimentación prefabricados de hormigón armado, elaborados en fábrica y puestos en obra por medio de impacto, vibración, presión u otras técnicas adecuadas.

En el cálculo, fabricación, control e hincado de este tipo de pilotes deberá cumplirse lo especificado por las siguientes normas e instrucciones: UNE-EN 12794:2006+A1:2008 "*Productos prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.*", UNE-EN 12699:2016 "*Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento*", Norma Tecnológica NT-CPP: "*Cimentaciones: Pilotes prefabricados*", el Código Técnico de la Edificación DB SE-C: "*Cimientos*", y la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

i) Materiales

Las materias primas utilizadas en la fabricación de los pilotes prefabricados deberán cumplir las especificaciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El hormigón empleado tendrá una resistencia característica a compresión superior a treinta y cinco Newton por milímetro cuadrado (35 N/mm²).

Las barras de la armadura longitudinal se dispondrán de manera uniforme en el perímetro del pilote con un mínimo de seis (6).

La armadura transversal se dispondrá de manera helicoidal y sujetará en su posición a la armadura longitudinal. En cualquier caso, serán de una sola pieza o el empalme, cuando sea necesario, se hará mediante soldadura.

El recubrimiento de las armaduras será superior a dos centímetros y medio (2,5 cm).

La armadura longitudinal tendrá una cuantía respecto al área de la sección transversal del pilote no menor de un con veinticinco por ciento (1,25 %) y el diámetro de las barras empleadas no será menor de doce milímetros (12 mm).

La armadura transversal tendrá una cuantía no menor del cero con dos por ciento (0,2 %), respecto al volumen del pilote, en toda su longitud y el diámetro de las barras empleadas no será menor de seis milímetros (6 mm). En punta y cabeza y en una longitud no menor de tres diámetros (3 ϕ), se duplicará dicha cuantía.

ii) Ejecución

Para la ejecución de los pilotes prefabricados de hormigón se cumplirán las especificaciones constructivas recogidas con relación a este tipo de pilotes en la UNE-EN 12699:2016.

De cada pilote colocado, se realizará un parte en el que constará la siguiente información:

- Fecha de hincado.
- Diámetro.

- Longitud enterrada.
- Altura de descabezado.
- Incidentes producidos durante la ejecución.
- En su caso, empotramiento logrado en punta y el rechazo obtenido en tres andanadas consecutivas de diez golpes.

Los pilotes se izarán suspendidos de forma que la carga sea estable y segura, suspendiéndose los trabajos cuando exista viento con una velocidad superior a cincuenta kilómetros por hora (50 km/h).

El Adjudicatario deberá acotar las áreas de trabajo, de manera que no se produzca el paso de personas bajo cargas suspendidas.

Diariamente se revisará el estado de la maquinaria antes de comenzar los trabajos.

Las operaciones de guía del pilote serán realizadas mediante elementos auxiliares que permitan el alejamiento de los trabajadores del mismo, en el momento de la hinca.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Para el control de la producción en fábrica se aplicará el apartado 6.3 de la UNE-EN 13369:2018 "*Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón*".

El Adjudicatario deberá garantizar, mediante certificado emitido por el fabricante, la resistencia estructural de los pilotes.

Se deberán marcar o etiquetar cerca de su cabeza todos los pilotes. El Adjudicatario deberá proporcionar un manual en el que, entre otras cosas, se describa el significado de este marcado y se proporcionen las instrucciones de manipulación del pilote durante su transporte, almacenamiento y elevación en obra.

Control de la ejecución

Se controlarán los efectos de la ejecución de los pilotes en la proximidad de obras sensibles o de taludes potencialmente inestables mediante la medición de vibraciones, de presiones intersticiales, de vibraciones y de la inclinación.

De forma general se deberá reseñar:

- Sobre las mazas: altura de caída del pistón y su peso o la energía de golpeo, así como el número de golpes de la maza por unidad de penetración.
- Sobre los pilotes hincados por vibración: potencia nominal, la amplitud, la frecuencia y la velocidad de penetración.
- Sobre los pilotes hincados por presión: la fuerza aplicada al pilote.
- Cuando los pilotes se hinquen hasta rechazo, se debe medir la energía y avance.

Tolerancias

Los pilotes se hincarán con los siguientes rangos de tolerancias:

1. La posición en planta de los pilotes respecto a la posición teórica no diferirá en más de cinco centímetros (5 cm) o el quince por ciento (15 %) del diámetro, el mayor de ambos valores, para los grupos inferiores a tres (3) pilotes conjuntamente encepados y en más de quince centímetros (15 cm) para los grupos de tres (3) o más pilotes.
2. Una inclinación, tal que la desviación de un extremo, respecto de la prevista, sea inferior al tres por ciento (3 %) de la longitud del pilote.

iv) Medición y abono

Las cimentaciones por pilotes prefabricados se abonarán por metros (m) de pilote realmente colocado, medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

El precio al que se abonará cada pilote será el que corresponda a su diámetro y carga máxima, aplicando el precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se consideran incluidos el suministro y puesta en obra de los pilotes, la parte proporcional de transporte, instalación, almohadillas, paradas montaje y desmontaje de equipos mecánicos y todas las operaciones necesarias para dejar el pilote totalmente terminado.

Artículo 4.2.6 Micropilotes

Este artículo hace referencia a los micropilotes cilíndricos, de diámetro inferior a trescientos milímetros (300 mm), perforados en el terreno, armados con tubería de acero reforzada a veces con una o varias barras corrugadas, e inyectado con lechada o mortero de cemento en una o varias fases.

En el diseño y ejecución de micropilotes se seguirán las prescripciones establecidas en la Norma UNE-EN 14199:2006 *"Ejecución de trabajos especiales. Micropilotes"* y en la *"Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carreteras"*, publicado por el Ministerio de Fomento.

i) Materiales

- Armaduras

Estará constituida por un tubo de acero estructural, pudiendo completarse por una o varias barras corrugadas de acero situadas en su eje, o dispuestas en torno al mismo.

Según el proceso de fabricación empleado, la armadura tubular deberá cumplir lo especificado en una de las dos normas siguientes:

UNE-EN 10210-1:2007	<i>"Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro".</i>
UNE-EN 10210-2:2007	<i>"Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y propiedades de sección".</i>
UNE-EN 10219-1:2007	<i>"Perfiles huecos para construcción, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro".</i>
UNE-EN 10219-2:2007	<i>"Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y propiedades de sección".</i>

- Lechadas y morteros de cemento

El cemento para la fabricación de lechadas y morteros cumplirá las especificaciones de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) y de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los cementos a utilizar serán los especificados en la RC-08 para cimentaciones de hormigón armado y su clase resistente será como mínimo 42,5N. Además, deberán cumplir las prescripciones específicas para ser resistente a los sulfatos (SR).

La resistencia característica a compresión de la lechada a utilizar en micropilotes deberá cumplir lo siguiente:

- A veintiocho días de edad (28 d) será igual o superior a veinticinco megapascuales ($f_{ck} \geq 25$ MPa).
- A siete días de edad (7 d) será igual o superior que el sesenta por ciento de la requerida a veintiocho días ($f_{ck,7} \geq 0,6 f_{ck}$).

Las lechadas de cemento deberán presentar alta resistencia y estabilidad y ser fácilmente bombeables.

La relación agua/cemento, en peso, deberá mantenerse entre cuarenta y cincuenta y cinco centésimas ($0,40 \leq a/c \leq 0,55$). En el caso de que sea necesario recurrir a lechadas con relaciones agua/cemento inferiores a las cuarenta milésimas ($a/c < 0,40$), se agregaran aditivos a las mismas para que puedan bombearse de forma adecuada.

La exudación de la lechada será menor o igual que el tres por ciento (3 %) en volumen, transcurridas dos horas desde la preparación de la mezcla.

La resistencia característica a compresión a veintiocho días (28 d) de los morteros de cemento a utilizar en micropilotes, será igual o superior a veinticinco megapascuales ($f_{ck} \geq 25$ MPa).

El contenido mínimo de cemento será de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (375 kg/m^3), salvo especificación expresa del Proyecto.

La relación agua/cemento, en peso, ser inferior a sesenta centésimas ($a/c < 0,60$) y la granulometría del árido deberá cumplir:

- $D_{85} \leq 4 \text{ mm}$
- $D_{100} \leq 8 \text{ mm}$

Donde D_x representa el tamiz por el que pasa el x % de la muestra.

La arena de los morteros deberá cumplir las especificaciones de la EHE, estar limpia y seca, y normalmente no contener partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE. El uso de arenas rodadas mejora la inyectabilidad de la mezcla.

ii) Ejecución

Antes de proceder a la ejecución de los micropilotes, el Adjudicatario deberá presentar un procedimiento constructivo que contenga como mínimo la información siguiente:

- Identificación, objetivo y alcance de los micropilotes.
- Características geotécnicas del emplazamiento.
- Aspectos medioambientales.
- Equipo y procedimiento de trabajo, especificando de modo expreso orden de ejecución y tiempo de espera a observar.
- Medidas para asegurar la exactitud de la perforación: parámetros de inyección, localización del lugar de ejecución y áreas de trabajo, gestión de residuos o desechos y procedimientos de control de calidad.

La ejecución de un micropilote comprende la realización de las siguientes operaciones básicas:

- Perforación del taladro del micropilote.
- Colocación de la armadura.
- Inyección del micropilote.
- Conexión con la estructura o con el resto de los micropilotes mediante un encepado, en caso necesario.

Para realizar estas operaciones se dispondrá de una plataforma de trabajo con la superficie necesaria para ubicar tanto el material como los equipos. El gálbo debe ser adecuado a dichas necesidades.

Las perforaciones se ejecutarán respetando las posiciones, diámetros, longitudes e inclinaciones, indicadas en los planos de Proyecto. El diámetro del taladro deberá garantizar el recubrimiento mínimo de la armadura tubular a lo largo de todo el micropilote.

El Adjudicatario propondrá a la Dirección de Obra el método de perforación a utilizar, teniendo en cuenta las características geotécnicas del suelo y las condiciones de la cimentación, de manera que resulte un taladro estable y con la sección transversal deseada en toda su longitud.

Cuando pueda producirse un flujo incontrolado de agua y suelo al interior del taladro o cuando haya riesgo de colapso, se tomarán medidas especiales para mantener la estabilidad. En concreto, al atravesar niveles artesianos se podrán emplear diversos sistemas: inyección de la zona hasta conseguir taponar la afluencia de agua y se reperforación posterior; entubación perdida desde la superficie hasta la cota inferior del nivel artesianos; elevación de la plataforma de trabajo para contrarrestar la presión; sistema de cierre en la boca de taladro, etc.

Finalizada la perforación del taladro se procederá, a la mayor brevedad posible, a la colocación de la armadura tubular, comprobando previamente que toda la longitud está libre de obstáculos y limpia de incrustantes, o de cualquier material o cuerpo extraño.

Cada tres metros de longitud (3 m) de la armadura se colocarán centradores para garantizar su correcta colocación y asegurar el recubrimiento mínimo frente a la corrosión, siendo de dos (2), el número mínimo de secciones transversales en las que se instalen centradores.

En el caso de utilizarse, además de la armadura tubular, barras de acero corrugadas se dispondrán elementos que las mantengan en su posición adecuada.

La punta de la armadura no apoyará directamente sobre el fondo, dejando una distancia mínima de diez centímetros (10 cm).

Posteriormente se procederá a la inyección del micropilote, siendo el tiempo transcurrido entre la perforación, la colocación de la armadura y la inyección inferior a veinticuatro horas (24 h).

El equipo mínimo para la ejecución de la inyección estará compuesto por una mezcladora, un agitador y una bomba de inyección.

iii) Control de calidad

Control de la calidad de los materiales

No podrán emplearse productos de acero como armadura tubular de la que el Adjudicatario no presente la documentación siguiente:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que la suministra.
- Número de partidas que componen el suministro, identificando para cada partida, el fabricante y su contenido (peso, número de perfiles, tipo y grado de acero del material base de partida).

Además, cada partida, deberá llegar acompañada de la siguiente documentación:

- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características especificadas en la Norma UNE-EN 10210 o UNE-EN 10219, según corresponda.
- Resultados de los ensayos que justifiquen que los productos de acero cumplen las características especificadas.

Se comprobará el correcto marcado de los perfiles o paquetes de perfiles, que debe incluir la designación abreviada de la norma que corresponda, el tipo y grado de acero, el nombre o las siglas del fabricante.

iv) Control de la ejecución

Se comprobará que se cumplen los procedimientos y secuencias constructivas establecidas en el Proyecto y en el protocolo de ejecución.

Se efectuarán controles para verificar la idoneidad, tanto de la fabricación de la mezcla, como del proceso de inyección.

Diariamente se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Tiempo de amasado.
- Relación agua/cemento (a/c).
- Cantidad de aditivo utilizado.
- Viscosidad con el cono Marsh.
- Densidad aparente con una balanza de lodos, justo antes de la inyección.

Tolerancias

Los micropilotes se ejecutarán con los siguientes rangos de tolerancias:

1. La posición en planta del eje del micropilote respecto a la fijada no deberá exceder en más de cincuenta milímetros (50 mm). Esta verificación deberá efectuarse en todos y cada uno de los taladros.
2. La excentricidad del eje del micropilote respecto a la posición fijada, no se deberá desviar más de dos grados sexagesimales (2°). Esta verificación deberá efectuarse en al menos cinco por ciento (5 %) de los taladros, con un mínimo de tres (3) unidades por tajo.
3. La reducción del diámetro nominal del micropilote respecto al previsto en Proyecto no deberá exceder de los dos milímetros (2 mm) Se verificará cada vez que se cambie el útil de perforación, cuando éste, a juicio de la Dirección de Obra, tenga un desgaste apreciable y en todo caso, en el cinco por ciento (5 %) de los micropilotes que se ejecuten.
4. La longitud de la perforación no debe exceder en más de veinte centímetros (20 cm) de la prevista en Proyecto. Esta verificación se efectuará en al menos un veinte por ciento (20 %) de los taladros, con un mínimo de tres (3) unidades por tajo.

v) Medición y abono

Los micropilotes se abonarán, dependiendo de su diámetro, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio está incluida la parte proporcional de transporte de equipo mecánico necesario y todas las operaciones auxiliares precisas para la terminación del pilote.

Artículo 4.2.7 Muros pantalla

Los muros pantalla son los elementos de hormigón armado contruidos mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de entibaciones, colocación de armadura y relleno posterior de hormigón, generando una estructura continua.

La normativa de referencia de estos elementos es el artículo 672. *Pantallas Continuas de Hormigón Armado Moldeadas "in situ"* del PG-3 y la Norma UNE-EN 1538:2011+A1:2016 *"Ejecución de Trabajos Geotécnicos Especiales. Muros Pantalla"*:

i) Materiales

El hormigón cumplirá las prescripciones de la Instrucción de Hormigón (EHE), con las siguientes características particulares:

1. La consistencia del hormigón fresco, justo antes de hormigonar, debe corresponder a un cono de Abrams determinado según UNE 12350-2:2009 *"Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento"*, comprendido entre dieciséis y veinte centímetros (16 y 20 cm).
2. A fin de evitar que se produzca segregación, la granulometría de los áridos debe ser continua con el adecuado contenido de finos.
3. El porcentaje de arena, en los áridos, debe ser superior al cuarenta por ciento (40 %) en peso.
4. El conjunto de partículas finas en el hormigón (comprendido el cemento u otros materiales finos) deberá estar entre cuatrocientos kilogramos por metro cubico (400 kg/m³) y quinientos cincuenta kilogramos por metro cubico (550 kg/m³).
5. La dimensión máxima de los áridos no deberá sobrepasar el menor de los dos valores siguientes: treinta y dos milímetros (32 mm) o un cuarto (1/4) del espaciamiento entre las barras de armado longitudinales.
6. El contenido mínimo de cemento será función del tamaño máximo del árido.

Tamaño máximo del árido (mm)	Mínimo contenido de cemento (kg/m ³)
32	350
25	370
20	385
16	400

Tabla 6. Contenido mínimo de cemento en el hormigón

Las armaduras verticales deberán tener un diámetro igual o superior a doce milímetros (12 mm), debiendo haber un mínimo de tres (3) barras por metro de longitud, en cada lado de la jaula de armadura.

El espaciamiento horizontal libre, paralelamente al plano de pantalla, entre barras o grupo de barras, deberá ser superior o igual a cien milímetros (100 mm). Esta cifra podrá reducirse a ochenta milímetros

(80 mm) en caso de paneles fuertemente armados, siempre que el tamaño máximo del árido sea de veinte milímetros (20 mm) o inferior.

Cuando la jaula de armadura esté compuesta por varios elementos verticales, la unión entre barras deberá efectuarse por solape o por acoplamiento.

En el caso de solape será necesario efectuar soldaduras, u otro procedimiento adecuado, que permita garantizar que no se produzcan deslizamientos entre las barras durante las operaciones de manipulación y colocación de las armaduras en su emplazamiento definitivo.

Las armaduras horizontales se deberán colocar de tal manera que eviten movimientos en la armadura vertical y habiliten un espacio adecuado para las columnas de hormigonado.

El espaciamiento vertical libre entre armaduras horizontales deberá ser superior o igual a doscientos milímetros (200 mm). Esta cantidad, se podrá reducir localmente a cien milímetros (100 mm) en aquellos casos en que la armadura horizontal sea elevada.

El espaciamiento horizontal libre entre armaduras transversales deberá ser superior o igual a ciento cincuenta milímetros (150 mm). Se recomienda un espaciamiento mínimo de doscientos milímetros (200 mm) para facilitar el movimiento del hormigón.

En caso de paneles con varias jaulas de armadura, la distancia mínima libre entre dos jaulas de un mismo panel deberá ser de doscientos milímetros (200 mm). Asimismo, la distancia mínima libre entre el extremo de una jaula y una junta deberá ser de cien milímetros (100 mm).

La bentonita se utiliza en los fluidos de excavación como componente de los lodos bentoníticos y como aditivo de los lodos de polímeros. Los lodos bentoníticos deben cumplir los siguientes parámetros:

Propiedades	Fresco	Reutilización	Antes de hormigonar
Densidad (g/m ³)	< 1,10	< 1,25	< 1,15
Viscosidad Marsh (s)	De 32 a 50	De 32 a 60	De 32 a 50
Pérdida fluido (cm ³)	< 30	< 50	No se aplica
pH	De 7 a 11	De 7 a 12	No se aplica
Contenido arena (% del volumen)		No se aplica	< 4
Cake (mm)	< 3	< 6	No se aplica

Tabla 7. Características de los lodos bentoníticos en diferentes condiciones

ii) Ejecución

Para la construcción de la pantalla se dispondrá una superficie de trabajo sensiblemente horizontal, libre de obstáculos y de anchura suficiente para el trabajo de la maquinaria. El nivel freático deberá quedar a una profundidad mínima del orden de un metro y medio (1,5 m) por debajo del terreno; si esta condición no se cumple, se construirá un terraplén, con la altura necesaria y un grado de compactación no inferior al del terreno natural. La superficie de trabajo estará convenientemente drenada para evitar encharcamientos en periodos lluviosos.

Establecida la plataforma de trabajo, deberá efectuarse, en primer lugar, el trabajo de replanteo, situando el eje de la pantalla y puntos de nivelación para determinar las cotas de ejecución.

Los muretes guía tienen como finalidad garantizar la correcta alineación de la pantalla hormigonada, guiar los útiles de excavación, evitar cualquier desprendimiento de terreno de la zanja en la zona de fluctuación del fluido de excavación, así como servir de soporte para las jaulas de armadura, u otros a introducir en la excavación hasta que endurezca el hormigón.

Los muretes guía deberán ser normalmente de hormigón armado y contruidos "in situ". Su profundidad, normalmente comprendida entre medio metro y metro y medio (0,5 y 1,5 m), dependerá de las condiciones del terreno. Los muretes guía deberán permitir que se respeten las tolerancias especificadas para los paneles de pantalla. La distancia entre muretes guía deberá ser entre veinte y cincuenta milímetros (20 y 50 mm) superior al espesor de proyecto de la pantalla.

Antes de iniciarse los trabajos, el Adjudicatario someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los detalles relativos a la dosificación del lodo fresco, teniendo en cuenta lo especificado en el apartado de características de los materiales de este artículo.

Con el fin de asegurar la estabilidad de las paredes de la zanja, esta debe ser excavada al abrigo de un fluido de excavación.

La excavación en seco, sin ayuda de fluido, podrá ser utilizada en algunos terrenos coherentes o en roca, si estos presentan una resistencia suficiente para garantizar el mantenimiento de las paredes de la zanja. En los terrenos en los que no se disponga de experiencia similar, se aconseja realizar una excavación de prueba.

Se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados, y se tomaran muestras del terreno en la forma y con la frecuencia que indiquen el Proyecto o la Dirección de Obra.

El nivel del fluido de excavación deberá estar, por lo menos, medio metro (0,5 m) por encima del nivel correspondiente a la estabilidad de la zanja. Deberá estar, asimismo, por lo menos un metro (1 m) por encima del nivel piezométrico más elevado, bien sea natural o rebajado mediante bombeo, de las capas interceptadas por la excavación o situadas en las proximidades. Igualmente, deberá permanecer por encima de los pies de los muretes guía, a menos que el terreno de apoyo de estos no presente riesgo de socavación del suelo por debajo de ellos.

Justo antes de colocar los elementos del panel (encontrados de juntas, jaulas de armaduras y paneles prefabricados) el fondo de la excavación deberá ser limpiado, y en caso necesario, el fluido de excavación deberá ser tratado (proceso de desarenado) o bien reemplazado. En caso de lodo bentonítico deberán respetarse las propiedades especificadas en el apartado i) de este artículo para antes de hormigonar.

La duración entre el final de la limpieza de la excavación y el comienzo del hormigonado de los paneles deberá ser inferior a cinco horas (5 h).

Las jaulas de armadura no deberán colocarse en el fondo de la excavación, sino que deberán ser suspendidas de los muretes guía.

Se recomienda dejar, entre la jaula y el fondo de la excavación, una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm).

Cuando se utilice un fluido de excavación, se deberá colocar el hormigón mediante el sistema Tremie. El tubo-tremie deberá estar limpio y ser estanco. Su diámetro interior deberá ser superior o igual a quince centímetros (15 cm) y a seis (6) veces el tamaño máximo de los áridos. Su diámetro exterior no deberá ser superior a un medio (1/2) de la anchura de la pantalla hormigonada, no armada, y de cero con ocho (0,8) veces la anchura interior de la jaula de armadura para la pantalla de hormigón armado.

El número de tubos-tremie a utilizar en un mismo panel deberá ser determinado de tal manera que se limite el recorrido horizontal del hormigón a partir de cada tubo. En condiciones normales, el recorrido horizontal del hormigón se deberá limitar a dos con cinco metros (2,5 m). Asimismo, se recomienda utilizar al menos un tubo-tremie por jaula de armadura.

Para empezar el hormigonado, el tubo-tremie deberá colocarse sobre el fondo de la zanja y después levantarlo de diez a veinte centímetros (10 a 20 cm). Una vez que el hormigonado haya comenzado, el tubo-tremie deberá estar siempre inmerso en, por lo menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco.

La velocidad media de ascenso del hormigón, considerada sobre la altura total de la pantalla, no deberá ser inferior a tres metros por hora (3 m/h).

El hormigonado deberá realizarse sin interrupción, debiendo, el hormigón que circula, hacerlo dentro de un periodo de tiempo equivalente al setenta y cinco por ciento (75 %) del de comienzo de fraguado. Cuando se prevea un periodo mayor deberán utilizarse retardadores de fraguado.

Al poder ser la calidad del hormigón, en su parte superior, peor, deberá colocarse una cantidad adicional, excedentaria, de hormigón en el panel de manera que se puedan garantizar las propiedades prescritas para el hormigón situado por debajo del nivel de descabezamiento previsto en Proyecto.

Una vez terminada la ejecución de los paneles se demolerá la cabeza de los mismos en una profundidad suficiente para eliminar el hormigón contaminado por el lodo tixotrópico, y se construirá la viga de atado prevista en el Proyecto. Previamente se prolongarán las armaduras verticales de la pantalla en todo el canto de la viga de atado, enlazándolas con las armaduras longitudinales y transversales de ésta.

iii) Control de calidad

Las tolerancias establecidas en este apartado serán aplicables en los casos generales, siendo necesario consultar las normas específicas que rigen en la ejecución de los muros pantalla para situaciones particulares.

El muro pantalla se construirá con los siguientes rangos de tolerancias:

1. La tolerancia de implantación, definida al nivel de los muretes-guía, y en el lado a excavar, será de veinte milímetros (20 mm) en la dirección de la excavación principal y de cincuenta milímetros (50 mm) en la dirección opuesta.
2. La tolerancia de verticalidad de los paneles será del uno por ciento (1 %) de la profundidad total excavada.
3. La tolerancia, considerando el plano de la cara excavada, de los paneles hormigonados deberá ser inferior a cien milímetros (100 mm) en caso de protuberancias, e inferior a veinte milímetros (20 mm) en caso de agujeros. El "tecleo" entre superficies contiguas de la junta no deberá ser mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

4. La anchura y la profundidad de la excavación no deberán ser en ningún caso inferiores a los valores recogidos en Proyecto.
5. La tolerancia en la longitud del panel no será superior a cincuenta milímetros (50 mm).
6. La longitud total de la jaula de armadura deberá ser igual a la recogida en Proyecto, más menos diez milímetros (10 mm).
7. Las cotas de los elementos singulares, tales como empalmes, armaduras de espera, refuerzos para zonas de anclajes, deberán ser iguales, después del hormigonado, a los valores de Proyecto en más o en menos de setenta milímetros (± 70 mm).
8. La cota de la parte superior de la jaula deberá ser igual, después de hormigonar, al valor de Proyecto en más o en menos de cincuenta milímetros (± 50 mm).
9. La posición horizontal de la jaula, siguiendo el eje de pantalla, deberá ser igual, después de hormigonar, al valor de Proyecto en más o en menos de setenta milímetros (± 70 mm).

iv) Medición y abono

Los muros pantalla se abonarán por metros cúbicos (m^3), deducidos de los planos, multiplicando la superficie de pantalla afectada por el espesor teórico de la misma mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II. La profundidad de la pantalla se medirá desde el plano de trabajo hasta la profundidad teórica de las armaduras más veinte centímetros (20 cm). La longitud se medirá horizontalmente.

En el precio se consideran incluidos los siguientes conceptos:

- Excavación.
- Hormigonado.
- Parte proporcional de transporte e instalación de equipos.
- Demolición de la coronación de la pantalla hasta llegar al hormigón sano y siempre, como mínimo en una profundidad de treinta centímetros (30 cm).
- Limpieza y doblado de armaduras.
- Formación de la viga de coronación.
- Saneamiento de las protuberancias que aparezcan en su paramento interior.
- Limpieza y retirada de sobrantes.
- Trabajos auxiliares.

Los solapes, sólo serán de abono en aquellos casos en los que no sea posible el doblado de las armaduras.

Los muretes-guía se medirán por metros (m) realmente ejecutados y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se consideran incluidas la parte proporcional de excavación en zanja, el encofrado de los muretes y su posterior demolición, la retirada de los escombros y todas las operaciones auxiliares necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

Los lodos bentoníticos se abonarán por metros cúbicos (m^3), aplicando al volumen empleado el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El acabado de la cara vista de la pantalla se abonará por metro cuadrado (m^2) de superficie terminada, medida sobre planos, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II. En el correspondiente precio se incluye la nivelación y el cepillado de la superficie.

Artículo 4.2.8 Juntas en estructuras de hormigón

i) Materiales

Las bandas elastoméricas para estanqueidad de juntas son tiras o bandas de material elastomérico, caucho sintético o natural, de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrada con ella.

El material elastómero a emplear será: caucho butilo (IIR), caucho termopolímero Etileno-Propileno-Dieno-Monómero (EPDM), caucho de policloporeno (CR) o de Polietileno Clorosulfonado (CSM).

En Proyecto se establecerá la forma y dimensiones de la sección transversal de las bandas, especificando:

- Ancho total.
- Espesor (sin considerar nervios y bulbos).
- Altura y espesor de los nervios, en su caso.
- Dimensiones de los bulbos de anclaje.
- Diámetros interior y exterior del bulbo central, en su caso.

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidad, burbujas y otros defectos.

Cuando la junta sea susceptible de movimiento transversal, será obligatorio el empleo de bandas provistas de núcleo central hueco.

El material de anclaje a utilizar será adhesivo (masilla) de resina rígida.

Para el sellado de las juntas podrá utilizarse mástic asfáltico, mástic de poliuretano, relleno de poliestireno o resina de poliuretano bicomponente.

En el caso de utilizarse perfiles hidroexpansivos, estos estarán compuestos por resinas hidrofílicas sobre caucho natural, de dimensiones mínimas 20 x 5 mm.

ii) Ejecución

- Juntas de dilatación en muros y soleras

Las juntas de dilatación de dos centímetros (2 cm) de anchura se impermeabilizarán mediante un sistema de consistente en:

- Junta de PVC con perfil en laberinto embebida en el hormigón entre las dos paredes de la junta de dilatación. Tendrá núcleo central hueco y deberá ser estanca (colocada y deformada). A continuación, se rellenará la junta con poliestirenos expandido.
- Sellado superficial mediante masilla de poliuretano apta para colocación en contacto con agua potable y en situación de inmersión permanente en agua. Deberá tener una capacidad de movimiento permanente del veinticinco por ciento (25 %) o superior de su anchura de junta. Se deberá disponer el correspondiente fondo de junta y los labios de la misma deberán ser limpiados y tratados con la correspondiente imprimación de adherencia.
- Junta EPDM sobre el hormigón entre las dos paredes de la junta de dilatación. Esta junta consiste en:
 - Imprimación en un ancho de 50-60 cm, (30 cm a cada lado del eje de la junta) con resina de poliuretano bicomponente a razón de 0,2-0,3 kg/ml.
 - Aplicación a quince centímetros (15 cm) de la junta masilla rígida de poliuretano bicomponente.
 - Colocación de una banda de EPDM agujereada en los extremos de treinta centímetros (30 cm) de anchura.
 - Enmasillado de los bordes de la junta con masilla rígida de poliuretano bicomponente.
 - Revestimiento elástico de la junta con resina de poliuretano bicomponente con un consumo de 0,2-0,3 kg/ml aplicado en una sola capa.

Se colocarán juntas de dilatación:

- Cada 20 m como máximo.
- Donde cambie la altura del muro.
- Donde cambie la profundidad del plano de cimentación.
- En todo cambio de dirección en planta.

Se deberá proyectar las juntas de tal manera que coincidan las de solera con muros.

- Juntas de construcción con perfiles hidroexpansivos

En los arranques de muros se dispondrán perfiles hidroexpansivos compuestos por resinas hidrofílicas sobre caucho natural de 20 x 5 mm de tamaño mínimo situados en el centro del muro. Los perfiles se fijarán según las indicaciones del suministrador, en general clavados o pegados mediante masillas de poliuretano. Se podrá sustituir esta junta hidroexpansiva por junta de PVC, a juicio de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Se controlarán todos los materiales que intervienen en la ejecución de la junta, y la comprobación de las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado. Los materiales que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazados.

iv) Medición y abono

Las juntas se mediarán por metros (m) realmente colocados y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

La unidad incluye todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la misma.

Para las juntas de construcción (incluso de estanquidad en caso necesario) se seguirá lo establecido en el Artículo 4.2.3.

Artículo 4.2.9 Acabados de superficies

v) Ejecución

Una vez sean retirados los encofrados, todas las zonas defectuosas se resanarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con un mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas en las que una parte del cemento será BL I 42,5 UNE 80305:2012, con objeto de obtener un color de acabado que iguale el del hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a dos centímetros y medio (2,50 cm). Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resanar y como mínimo quince centímetros (15 cm) de la superficie circundante se saturarán de agua antes de tender el mortero.

El mortero se amasará, aproximadamente, una hora antes de su tendido y, ocasionalmente, durante este tiempo se volverá a amasar con una paleta sin añadir agua. Se consolidará en su posición y se enrasará hasta dejarlo ligeramente elevado sobre la superficie circundante.

El resanado en superficies vistas se acabará, haciendo juego con las superficies adyacentes, después de que haya fraguado durante una hora o más. Los resanados se curarán tal como se ha especificado para el hormigón. Los agujeros de las barras de acoplamiento se humedecerán con agua y se rellenarán totalmente con mortero. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un trapo.

Acabado tipo

Si no se pide un acabado especial en los planos del Proyecto, todas las superficies vistas llevarán un acabado tipo.

- Superficies no correspondientes a los encofrados

Pavimentos de hormigón:

La superficie del hormigón se enrasará por medio de una plantilla que avanzará con un movimiento combinado longitudinal y transversal. Durante el transcurso de esta operación se mantendrá un ligero exceso de hormigón por delante de la plantilla. Después del enrasado, el hormigón se fratasará longitudinalmente en un fratas de madera; efectuado esto, la superficie se comprobará con un escantillón, corrigiendo y volviendo a fratar si fuera necesario. El

acabado final se obtendrá con un fratás de correa. El fratás se colocará de plano sobre la superficie del hormigón y se adelantará con un movimiento de sierra, que se prolongará hasta obtener una superficie lisa, pero arenosa y no resbaladiza. Los cantos y juntas se redondearán con un descantillador de doce milímetros (12 mm) de radio.

Aceras:

La superficie se enrasará tal como se ha especificado para los pavimentos. Después se acabará a mano con un fratás de madera hasta obtener una superficie lisa y arenosa. Los cantos y juntas se redondearán con un descantillador hasta un radio de seis milímetros (6 mm).

Las superficies sin acabado específico se terminarán con fratases de madera hasta alisarlas.

- Superficies correspondientes al encofrado

Además del resanado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

Acabados especiales

Estos se emplearán en las superficies de hormigón vistas, solamente cuando así se requiera en el Proyecto. Para acabados especialmente lisos, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a este fin, una sección de la parte no vista de la estructura, tal como un muro de cimentación. Si el acabado de esta sección se ajusta al especificado, se empleará como lienzo de muestra; en otro caso, se prepararán otras secciones hasta obtener el acabado especificado. Cuando así se pida en el Proyecto, los acabados especialmente lisos recibirán la lechada de limpieza especificada en este artículo.

a) Acabado especial liso

Las superficies serán de aspecto uniforme, liso y exento de rebabas, depresiones y abombamientos.

b) Acabado frotado (apomazado)

Cuando sea factible se retirarán los encofrados antes de que el hormigón haya llegado a un fraguado duro, poniendo el debido cuidado para garantizar la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua frotándola con carborundo, u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

c) Acabado cepillado

Se retirarán los encofrados estando aún fresco el hormigón y la superficie se cepillará con cepillos de cerdas duras o de fibra de alambre, haciendo uso libremente del agua, hasta que el árido quede uniformemente descubierto en la extensión apropiada. Después se lavará la superficie con agua limpia.

Al cepillar se pondrá cuidado en no producir hoyos en la superficie arrancando partículas de árido. Si algunas partes de dicha superficie se hubieran endurecido demasiado para cepillarlo

con igual relieve, o si la capa de cemento no se desprende del árido descubierto, a fin de facilitar el cepillado puede hacerse uso de una solución de ácido clorhídrico en las proporciones siguientes: una parte de ácido por cuatro partes de agua. Se eliminará totalmente con agua limpia todo vestigio de ácido.

d) Acabado con fratasado mecánico

En las soleras de hormigón se podrá optar por el acabado con fratasado mecánico, consistente en compactar y alisar la superficie del hormigón mediante la acción mecánica de las fratasadoras mecánicas, también llamadas helicópteros. Estas constan de unas paletas metálicas que forman una especie de hélice y que tomando distintos grados de inclinación hunden los áridos gruesos, aíslan la superficie y compactan el mortero superficial que forma la capa de rodadura.

La fratasadora realiza tres acciones Hunde los áridos gruesos, por lo que la capa superficial consiste en un mortero de cemento; si lleva la capa de rodadura adecuada formada por arena de sílice y cemento se adquirirá una gran dureza. También se puede pigmentar para alcanzar un mayor efecto decorativo. Alisa la superficie eliminando defectos y pequeñas irregularidades. Por último, compacta la superficie.

Para realizar todo el proceso, primero debe ser vertido el hormigón y correctamente extendido. Posteriormente se realizarán las pasadas con una regla vibrante, que alisara la superficie. Más tarde, cuando en el hormigón no se marque huella de más de cinco centímetros (5 cm) y el agua de exudación haya desaparecido se procederá a trabajar con la fratasadora mecánica.

Primero se deberán fratar manualmente las esquinas y los bordes. El fratasado mecánico primero debe realizarse con las paletas paralelas al pavimento. Según se realicen las sucesivas pasadas, se cambiará la inclinación de las paletas hasta obtener el acabado deseado.

e) Lechada de limpieza

Cuando se pida en el Proyecto, los acabados lisos especiales recibirán una lechada de limpieza en la forma siguiente: La lechada consistirá en una parte de cemento CEM I, por una y media de arena fina, amasadas con el agua suficiente para producir una consistencia de pintura espesa como cemento. En su totalidad o en parte, según se ordene, se empleará cemento BL I. Se mojará la superficie del hormigón y se aplicará la lechada uniformemente, a brocha o pistola, hasta rellenar completamente todos los huecos debidos a burbujas de aire. Inmediatamente después de aplicada la lechada, las superficies se frotarán vigorosamente con un fratas de madera o de esponja de goma en los acabados especiales lisos. Durante una o dos horas, según las condiciones atmosféricas, se dejará que la lechada fragüe parcialmente. Con tiempo seco y caluroso se mantendrá húmeda la superficie de la lechada por medio de un rociado pulverizado. Cuando haya endurecido, se raspará toda aquella que pueda desprenderse con el canto de una llana de acero, sin extraer la lechada de los agujeros dejados por las burbujas de aire, La superficie se dejará secar perfectamente y después se frotará vigorosamente con una arpillera seca para arrancar totalmente la lechada. Después de esto no quedará película alguna visible de lechada.

La operación de limpieza para cualquier zona se completará el mismo día que se comience. Después de revocado todo el trabajo, todos aquellos puntos oscuros o vetas que se observen,

se limpiarán frotando suavemente con una piedra fina de esmeril; el frotado con la piedra no cambiará la textura del hormigón.

Artículo 4.2.10 Impermeabilización

Este artículo hace referencia a la impermeabilización de elementos de hormigón armado, no siendo de aplicación para las cubiertas de edificación.

i) Materiales

Se efectuará la impermeabilización del conjunto del vaso mediante dos capas de resinas de poliuretano bicomponente específico para dicha función:

- Debe ser apto para contacto con agua para consumo humano.
- Debe ser flexible con capacidad para puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras.

ii) Ejecución

Previamente a la aplicación del material de impermeabilización, se limpiarán con agua a presión y se repararán, si fuese necesario, las superficies del vaso que deben quedar libres de coqueras, zonas mal hormigonadas, lechadas superficiales, partículas mal adheridas productos desencofrantes o de curado, etc.

En los encuentros entre elementos, por ejemplo, solera y muros se ejecutarán medias cañas para suavizar las esquinas. Estas medias cañas se ejecutarán picando previamente dicho encuentro. No es admisible la colocación de la resina directamente sobre las esquinas sin picar. Las medias cañas deben tener un tamaño mínimo de 5 x 5 cm. Las medias cañas se ejecutarán con morteros aditivados sin retracción.

Igualmente, se sellarán previamente los espadines del encofrado.

La imprimación consistirá en la aplicación de una mano de resina de poliuretano bicomponente con un consumo estimado de 0,4-0,6 kg/m² (dependiendo del soporte), que penetrando en la red capilar del hormigón sirva de anclaje del revestimiento posterior.

El revestimiento consistirá en la aplicación de una capa de una resina de poliuretano, bicomponente, sin disolventes, perfectamente compatible, con un consumo estimado de 0,4-0,5 kg/m² de características elastoplásticas y tixotrópicas, y debe cumplir toda la normativa sobre potabilidad.

La parte interior de la cubierta llevará una protección anticarbonatación.

En el caso de los depósitos de almacenamiento de agua, dado el ambiente húmedo y algo clorado de su interior, las condensaciones en cubierta pueden producir la corrosión acelerada de las armaduras del forjado. Para evitar este fenómeno se adoptarán dos medidas:

- Colocación de chimeneas de aireación en cubierta, rejillas de ventilación en la galería del aliviadero e incluso extractores de aire en la misma.

- Protección del interior del forjado mediante pintura acrílica anticarbonatación aplicada en al menos 2 manos. Previamente se procederá a la limpieza mediante agua a presión del forjado para que la superficie quede completamente limpia y libre de partículas mal adheridas. Se seguirán las especificaciones del suministrador de la pintura de protección.

iii) Medición y abono

La impermeabilización se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y se abonará al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.2.11 Prueba de estanqueidad de muros y solera de las estructuras de hormigón

i) Ejecución

El Adjudicatario deberá garantizar la estanqueidad de los depósitos y tanques de hormigón para lo cual, ante la no existencia de normativa española, se seguirán las especificaciones indicadas en la Norma inglesa BS 8007.

Previamente a la realización del ensayo se deberá:

- Asegurar que los dispositivos de evacuación de agua están disponibles y que funcionan correctamente.
- Limpiar las superficies interiores de los tanques de hormigón.
- Aislar y asegurar todas las conducciones de entrada y de salida.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- Llenar lentamente el depósito o tanque de agua hasta el nivel total de llenado. La velocidad de llenado no será superior a los dos metros (2 m) de lámina de agua cada veinticuatro horas. Durante la fase de llenado y posteriores, se registrarán detalladamente la eventual aparición de humedades y flujos de agua a través de fisuras, debiendo detenerse el ensayo si las filtraciones resultasen peligrosas para la integridad de la estructura.
- Antes de comenzar a controlar el nivel de la lámina de agua, se mantendrá lleno el tanque un periodo de tiempo, para poder distinguir las pérdidas debidas a la absorción inicial del hormigón, de las fisuras autosellantes del resto de las filtraciones existentes. En caso de ser necesario, se restituirá el líquido que por absorción inicial de los paramentos se consuma. Este periodo de absorción tendrá una duración comprendida entre una semana, para aquellas estructuras calculadas con una anchura máxima de fisura inferior a una décima de milímetro (0,1 mm) y tres semanas, para una anchura máxima de fisura mayor o igual a dos décimas de milímetro (0,2 mm).
- Durante esta fase de estabilización, si procede, se registrarán los caudales filtrados recogidos por la red de drenaje bajo solera. También se verificará si las fisuras registradas durante la fase de llenado y la fase de estabilización se han sellado o si siguen provocando filtraciones.
- Una vez terminada la fase de estabilización y absorción inicial se deberá mantener el depósito o tanque lleno, sin aportación adicional de agua durante al menos siete días, durante los cuales se controlará el nivel de la lámina de agua, como mínimo, cada veinticuatro horas durante la

ejecución del ensayo. Para realizar esto se establecerá un punto de referencia fijo. También se registrarán las filtraciones recogidas por la red de drenaje.

- Se calcularán las pérdidas de agua. Salvo indicación contraria del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las pérdidas admisibles no pueden superar los siguientes límites:
 - El dos por mil (2 ‰) del volumen total.
 - 10 mm de descenso absoluto de la lámina de agua.

En esta disminución no se tiene en cuenta las pérdidas por evaporación y por aporte de lluvia que se corregirán aparte.

- Se realizará un informe del ensayo recogiendo las conclusiones obtenidas y las posibles propuestas de actuación, en el caso que las pérdidas obtenidas sean superiores a las admisibles.

Las reparaciones de fisuras, juntas, etc. deberán efectuarse desde la cara en contacto con el agua. El material empleado deberá tener la flexibilidad adecuada, no reaccionar con el agua y ser compatible con el posterior uso del agua almacenada.

Una vez realizados los trabajos de impermeabilización se realizará otro ensayo de estanqueidad, que igualmente requerirá una primera fase de estabilización.

Artículo 4.2.12 Prueba de estanqueidad cubiertas de depósitos

i) Ejecución

Previamente a la realización del ensayo se deberá:

- Asegurar que el compartimento está vacío de agua.
- En el caso de cubiertas planas, realizar previsiones temporales para sellar cualquier pérdida en la cubierta.
- Realizar los ajustes temporales para conseguir la profundidad de agua necesaria en la cubierta.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- En cubiertas planas, se inundará la cubierta con una lámina de al menos veinticinco centímetros (25 cm) de agua durante no menos de veinticuatro horas (24 h).
- Cuando la geometría de la cubierta impida su inundación, se procederá al regado por aspersión durante al menos seis horas (6 h).
- Se observará la parte inferior de la cubierta para detectar las pérdidas.
- Se redactará un informe con las condiciones del ensayo y sus resultados.

Si aparecieran filtraciones, goteras o manchas de humedad en la cara inferior de la cubierta o en el contacto de ésta con los muros perimetrales durante el ensayo de estanqueidad o inmediatamente después, el Adjudicatario deberá proponer una solución de impermeabilización de la cubierta y repetir el ensayo de estanqueidad una vez efectuada la reparación.

La cubierta del depósito deberá ser impermeable para evitar la contaminación del agua almacenada por la lluvia y los arrastres de la suciedad acumulada en la misma.

SUBCAPÍTULO 4.3 ESTRUCTURAS DE ACERO

Artículo 4.3.1 Estructuras de acero

i) Materiales

El tipo de acero a emplear en perfiles laminados y placas será en general S275JR excepto indicación en contra en planos, según clasificación de la Norma UNE-EN 10025-1:2006 *“Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro”*.

Serán de aplicación las especificaciones que sobre los aceros para perfiles y placas conformados se prescriben en el Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

El almacenamiento se realizará de forma que no están expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchan de grasa, ligantes o aceites.

ii) Ejecución

Serán de aplicación los artículos del título 6 de la EAE.

iii) Control de calidad

Serán de aplicación los artículos del título 7 de la EAE.

iv) Medición y abono

Se abonarán por kilogramo (kg) realmente colocado de perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas atendiendo a los planos aprobados, con la aplicación del precio que corresponda del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II. En el precio correspondiente se considera incluido el suministro y montaje, la parte proporcional de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado, según normativa vigente.

La protección contra la oxidación de los elementos metálicos mediante galvanización con cinc se medirá por kilogramo (kg) de peso teórico del material tratado y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En dicho precio se considera incluido:

- El transporte, la carga y descarga a taller de galvanización.
- La preparación del material.

- El desengrase eliminando mediante tratamientos preliminares restos de pinturas, manchas de grasa, etc.
- El decapado superficial de óxidos por inmersión en ácido sulfúrico o clorhídrico diluido.
- El tratamiento con flujo e inmersión en baño de zinc fundido a través de la cubierta de flujo que flota sobre el material fundido, a temperatura de 445-465 °C.
- Nueva carga y transporte sobre camión a obra.

SUBCAPÍTULO 4.4 TUBERÍAS

Artículo 4.4.1 Consideraciones constructivas

- Transporte, almacenamiento y manipulación

Estas operaciones deberán realizarse sin que ninguno de los elementos sufra golpes o rozaduras, teniendo que depositarlos en el suelo sin brusquedades y sin dejarlos caer en ningún momento. En el caso de los tubos, estará prohibido rodarlos sobre piedras.

El transporte desde fábrica se realizará con medios adecuados a las dimensiones de los tubos, solicitándose si es el caso los permisos pertinentes para el transporte por carretera. En cualquier caso, el transporte, deberá hacerse siempre conforme a las vigentes normas de seguridad vial y de tráfico.

Si el transporte incluye tubos de distinto diámetro, será preciso colocarlos en sentido decreciente del mismo desde la hilera de la base hacia arriba, no admitiéndose cargas adicionales sobre los tubos que puedan producir deformaciones excesivas en los mismos. Además, se garantizará la inmovilidad de los tubos, apilándolos de forma que no queden en contacto unos con otros, disponiendo para ello cuñas de madera o elementos elásticos. Especial atención deberá prestarse a estos aspectos en el caso de los tubos flexibles y más cuidadosamente para tubos de PRFV.

Los tubos con uniones de enchufe y extremo liso deberán colocarse con los extremos alternados, de modo que los enchufes no queden en contacto con los tubos inferiores.

Quando los tubos se almacenen sobre el terreno deberá comprobarse que éste será lo suficientemente resistente para soportar las cargas que se le transmitan y lo suficientemente liso para que éstos se apoyen en toda su longitud, sin riesgo de que piedras y otros salientes puedan dañarlos. Las precauciones serán máximas cuando se almacenen tubos de PRFV.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad. Los tubos de hormigón, si disponen de una solera rígida y se garantizan las debidas condiciones de seguridad, pueden almacenarse en posición vertical, siempre que no se ocasionen daños en sus boquillas al colocarlos en esta posición.

El tiempo de almacenamiento deberá restringirse al mínimo posible, no debiendo prolongarse innecesariamente y, en cualquier caso, habrá que procurar la adecuada protección frente a posibles daños externos, especialmente en los anillos elastoméricos y las válvulas, los cuales deberán situarse en lugar cerrado y protegidos de la luz solar y de temperaturas elevadas. En los tubos de hormigón, en particular, deberá evitarse que sufran secados excesivos o fríos intensos, por lo que se almacenarán en lugares cerrados y protegidos de la luz solar y de temperaturas extremas.

Los tubos de materiales plásticos no deberán estar en contacto con combustibles o disolventes, estarán protegidos de luz solar y su superficie no podrá alcanzar temperaturas superiores a cuarenta y cinco grados centígrados (45 °C).

El acopio de las juntas elastoméricas se realizará en locales cerrados y se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

- Las juntas se mantendrán limpias y no se expondrán a la intemperie hasta el momento de su utilización.
- Se almacenarán libres de tensión, compresión u otra deformación. Tampoco podrán almacenarse en locales con equipos capaces de generar ozono, gases de combustión y vapores orgánicos, ni deberán estar en contacto con materiales líquidos o semisólidos, en especial disolventes, aceites y grasas, ni con metales.
- La temperatura de almacenaje estará comprendida entre diez y veinticinco grados centígrados (10 °C y 25 °C).
- Los anillos elastoméricos se protegerán de la luz, en especial de la radiación solar directa. Se almacenarán en contenedores opacos.
- Estos anillos también se protegerán del aire en circulación, envolviéndolos y almacenándolos en envases cerrados.

Las operaciones de carga y descarga deberán realizarse de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo.

Se procurará que el movimiento de los tubos, una vez descargados, sea mínimo, por lo que la descarga se hará, en la medida de lo posible, cerca del lugar donde vayan a ser colocados, evitando que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Si la zanja no estuviera abierta en el momento de la descarga de los tubos, estos deberán colocarse en el lado opuesto a aquél en que piensen depositar los productos de la excavación, de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, explosivos, etc.

Las operaciones de carga y descarga de los tubos habrá que realizarlas mediante equipos mecánicos, si bien, para diámetros reducidos, podrán emplearse medios manuales. Nunca se suspenderá el tubo por un extremo ni se descargará por lanzamiento. Sí es admisible la descarga mediante estrobos, enganchando para ello las bocas del tubo.

En cualquier caso, no se admitirán dispositivos formados por cables desnudos ni cadenas en contacto con el tubo, siendo recomendable, por el contrario, el uso de bandas de cinta ancha, eslingas recubiertas de caucho o procedimientos de suspensión a base de ventosas.

Cuando se empleen cables metálicos deberán protegerse con un recubrimiento adecuado.

No será admisible la rodadura o el arrastre de los tubos sobre el terreno, máxime si los tubos tienen revestimientos exteriores.

Si los tubos de materiales plásticos se transportan unos dentro de otros, la descarga de los mismos deberá comenzarse por los del interior. En los tubos de PVC-O, cuando se manejen con temperaturas

inferiores a cero grados centígrados (0 °C), deberá prestarse especial atención a todas estas operaciones, evitando que sufran golpes.

- Instalación de tuberías enterradas

Una vez ejecutada la excavación en zanja y previamente a la instalación de la tubería, el Adjudicatario realizará el replanteo previo de toda la traza de la conducción, señalando sus vértices y fijando puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los cuales se colocarán los tubos. Se replanteará también la posición de todas las piezas especiales y elementos singulares (valvulería, tomas, etc.). Este replanteo deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, antes de iniciarse los trabajos.

Todos los elementos, tuberías, revestimientos de protección interior o exterior, en su caso, accesorios y material de juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación. Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. No podrán apoyarse directamente en el fondo de la zanja, sino que deberán hacerlo en una cama de apoyo, cuya misión es asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimiento de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático. Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

En general, no se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja.

Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posible flotación de la tubería.

El Adjudicatario adoptará precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres, siendo responsable de la posterior limpieza de la conducción instalada. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado accidentalmente.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10 %), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las debidas precauciones para evitar el deslizamiento de los tubos.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

En las uniones de enchufe y extremo liso, el empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos será controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales y otros dispositivos, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

En este tipo de unión deberá cuidarse especialmente que las superficies del tubo en contacto con el anillo elastomérico estén limpias y exentas de defectos superficiales, tales como coqueras o aristas que puedan afectar a la estanquidad o dañar al anillo.

Durante el montaje de la unión se efectúa el encaje correcto del anillo, comprobándose que los paramentos verticales del enchufe y del extremo liso están separados lo suficiente, para poder absorber los movimientos de la unión.

En las conducciones de fundición dúctil, de hormigón, de acero y de gres, la zona baja de la zanja se rellenará con material seleccionado, con un tamaño máximo de tres centímetros (3 cm), colocado en capas de pequeño espesor hasta alcanzar un grado de compactación igual o superior al noventa y cinco (95 %) del Proctor modificado. Se rellenará con este tipo de material treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo.

En el caso de tubos de material plástico (PVC-O, PRFV, PE, PVC-U y PP estructurados), la zona baja de la zanja de excavación se rellenará con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm hasta quince centímetros (15 cm) por encima de la clave de la tubería. Se prestará especial atención a la colocación en obra sobre los tubos de PRFV; el manual AWWA M45 recomienda un tamaño máximo de partícula de 25, 32 o 38 mm en función de que su DN sea menor o igual a 900, esté comprendido entre 900 y 1200 o sea superior a este valor respectivamente.

En la zona alta se empleará relleno adecuado con un tamaño máximo recomendado de quince centímetros (15 cm), que se colocará en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por cien (100 %) del Proctor Modificado.

El material de relleno, tanto para la zona alta como para la baja, podrá ser procedente de la excavación de la zanja a menos que sea inadecuado.

- Instalación de tuberías aéreas

En la instalación de tuberías aéreas, los tubos se colocarán sobre apoyos aislados, que podrán ser de hormigón o metálicos y en número tal que se asegure un funcionamiento sin vibraciones. Los apoyos de hormigón se dispondrán con una cuna de asiento de la tubería, la cual abarca al tubo en un arco de entre ciento veinte y ciento ochenta grados (120° y 180°). Cuando se empleen zunchos metálicos, estos serán pletinas de cincuenta milímetros (50 mm), las cuales estarán protegidas contra la erosión y no deberán provocar, en ningún caso, el aplastamiento local del tubo.

En el caso de tubos de materiales plásticos el apoyo deber realizarse mediante pinzas o abrazaderas de material plástico o metálico, las cuales no deben comprimir al tubo.

La flecha máxima admisible en el centro de vanos entre apoyos será de 1/1000 de la longitud entre soportes, medida con la tubería en funcionamiento.

No se colocarán en ningún caso, tuberías al nivel del suelo ni a menos de uno con noventa metros (1,90 m) del piso en los lugares de paso, salvo en galerías donde, debidamente señalizadas se admitirá el cruce

de tuberías cuya generatriz inferior distará del suelo una distancia mínima de uno con setenta metros (1,70 m).

Las uniones de los tubos y de las piezas especiales quedarán al descubierto para permitir el montaje y desmontaje de las mismas.

Se preverán dispositivos para compensar las dilataciones debidas a las variaciones de temperatura, circunstancia de especial importancia en las tuberías de acero y polietileno.

No se emplearán tubos de PE en instalaciones aéreas y si excepcionalmente, la Dirección de Obra autoriza su uso, las distancias máximas entre apoyos serán las contempladas en la Norma UNE 53394:2018 IN *"Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas"*.

Los tubos de PVC-O se protegerán especialmente contra la acción de los rayos solares, no debiendo alcanzar la superficie exterior del tubo los cuarenta y cinco grados centígrados (45 °C).

- Control de calidad. Aspectos generales

El fabricante deberá asegurar la calidad de sus productos durante la fabricación mediante un sistema de control de las materias primas y del proceso de fabricación, que garantice el cumplimiento de las prescripciones técnicas de la norma base utilizada para la producción de los componentes de las redes.

El Adjudicatario deberá facilitar la documentación necesaria para conocer las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a una inspección visual al finalizar el proceso de fabricación, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos.

Cuando alguna directiva o reglamento de la Unión Europea obligue a que determinados componentes a instalar en las redes vayan identificados con el distintivo "CE", se atenderá a lo dispuesto en ella.

A la llegada a obra se observará el cargamento con detenimiento, apreciando si los tubos han sufrido algún deterioro. Serán objeto de revisión visual los siguientes aspectos:

- Deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior de los tubos, en los tipos de tuberías que los llevan.
- Golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte de la superficie del tubo.
- Alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos de los tubos.

Cualquier anomalía que pudiera detectarse será responsabilidad del Adjudicatario, quedando obligado a la ejecución, si ello fuera posible, de todas las labores necesarias para la reparación de los desperfectos ocasionados en el tubo hasta cumplir todas las especificaciones incluidas en el presente Pliego.

Todos los tubos reparados en obra por este concepto serán sometidos a las correspondientes verificaciones por la Dirección de Obra o tercero que ésta designe, antes de su aceptación final.

En caso de que los tubos dañados o reparados por el Adjudicatario ofrezcan alguna duda sobre su utilización en la obra, éstos serán definitivamente rechazados, pudiendo la propiedad reclamar la indemnización por daños y perjuicios que a tal efecto se establezca en el Contrato entre las partes.

Adicionalmente, la Dirección de Obra podrá proceder a la toma de muestras de tubos, accesorios y piezas especiales y a la ejecución de los ensayos previstos en la norma de referencia de producto conforme a lo que se determine en el Anejo de Control de Calidad.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán ensayos mediante la utilización de líquidos penetrantes en todas las soldaduras realizadas en obra en los tubos de acero y en los de hormigón armado o pretensado con camisa de chapa, de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 3452-1:2013 *"Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales"*, no debiendo detectarse ningún poro durante el ensayo.

Además, se deberá, sobre el diez por ciento (10 %) de las mismas, realizar ensayos por otros procedimientos, tales como radiografías o partículas magnéticas, de forma, que si los fallos detectados exceden porcentajes de más del cinco por ciento (5 %), este control radiográfico podría extenderse al cincuenta por ciento (50 %) de las soldaduras. Los ensayos por radiografías se ajustarán a las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN ISO 10675-1:2017 *"Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones. (ISO 10675-1:2008)."*

En estos tubos se establecerán, además, como mínimo los siguientes puntos de control:

- Homologación de procedimiento de soldadura.
- Homologación de soldadores.
- Preparación de bordes para soldaduras a tope, si fueran necesarias, éstas deben realizarse en taller.
- Separación mínima/máxima entre chapas solapadas para soldar (boquillas entre tubos).
- Electrodo a utilizar y tipo.
- Otros tipos de soldadura en otros materiales.
- Alineación y nivelación de tuberías.
- Control de calidad soldaduras.
- Inspección visual.
- Control de calidad de la protección de las tuberías.

Artículo 4.4.2 Tubería de hormigón armado

Las tuberías de hormigón armado de sección circular sólo podrán emplearse en redes de saneamiento, debiendo cumplir con lo especificado para las mismas en las Normas UNE-EN 1916:2008 *"Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero."* y UNE 127916:2017 *"Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la UNE-EN 1916:2008."*

Las tuberías de hormigón podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 300 mm hasta los 3000 mm. La serie de diámetros a utilizar será:

300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1500, 1800, 2000, 2500, 3000

Los tubos de hormigón armado de sección circular se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste al diámetro interior del tubo (ID), y por su clase de resistencia.

i) Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos de hormigón (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones y acero para armaduras) deberán cumplir con las especificaciones que figuran en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). En particular, el hormigón y acero utilizado para las armaduras cumplirán con lo especificado en la misma para la clase general de exposición IIa y clase específica de exposición Qb. Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), siempre que el contenido en sulfatos, expresado como SO₄, sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas o 3000 mg/l en el caso de suelos, tal y como se indica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Los tubos, una vez fabricados, deberán resistir las cargas de fisuración y de rotura, según DN y clases, especificadas en la Norma UNE 127916:2017.

La resistencia mínima a la rotura de los tubos a emplear será igual a ciento treinta y cinco kilo newton por metro cuadrado (135 kN/m²).

Las características finales del hormigón obtenido deberán ser las que se indican a continuación (UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2017):

- Relación máxima agua cemento: 0,45
- Absorción máxima de agua (% de la masa): 6
- Contenido máximo de ion cloro (% de la masa de cemento): 0,4
- Resistencia a compresión mínima (N/mm²): 30
- Alcalinidad: Con ataque químico medio $\geq 0,85$
Con ataque químico débil, a criterio del proyectista

En el caso de zonas de alta montaña con utilización de sal por nevadas, o con posibilidad de erosión, se tendrá que recurrir a las prescripciones, en relación a la durabilidad, establecidas en la vigente EHE.

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón de sección circular serán las indicadas, según sea su tipología, en la Norma UNE 127916:2017.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Marcado THA, indicativo de que se trata de un tubo de hormigón armado.

- Fecha de fabricación.
- Diámetro nominal DN.
- Clase resistente de la conducción.
- Referencia a la Norma EN 1916.
- Marca de Calidad, en su caso.
- Marcado CE.
- Tipo de cemento, si este tuviera alguna característica especial.
- Carga máxima de hincado, en los tubos de hinca.

Los tubos de hormigón armado podrán diseñarse de modo que la base de los mismos sea plana y no circular para así facilitar la instalación. Igualmente, en los tubos de diámetro superior a mil ochocientos milímetros (1.800 mm) se podrá disponer una pequeña plataforma o andén que permita que sean visitables, así como un pequeño canal de sección semicircular que facilite el transporte de las aguas residuales en tiempo seco.

ii) Ejecución

El tipo de junta a emplear en las tuberías de hormigón armado será flexible mediante anillo elastomérico, siendo posible las disposiciones siguientes, atendiendo a la terminación de sus extremos:

- Uniones con macho escalonado.
- Uniones con macho acanalado.

Las juntas de elastómero deberán ser conformes con lo especificado en la Norma UNE-EN 681-1:1996 *"Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado"*.

Los tubos de hormigón que se instalen mediante hinca irán dispuestos con uniones rígidas, bien por virola fija, virola libre o por boquilla a medio espesor, quedando, en cualquier caso, los frentes de los tubos siempre planos. En los dos primeros casos, las virolas deberán ser de acero inoxidable conforme a lo indicado en la Norma UNE-EN 10025-1:2006.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de los tubos será de aplicación lo especificado en las Normas UNE-EN 1916:2008 y en la UNE 127916:2017.

Asimismo, en el caso de requerirse evaluación de la conformidad para todos los elementos, será de aplicación lo indicado en el Anexo H de la norma citada.

Control de calidad de la instalación

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que deflexiones angulares máximas admitidas en las uniones flexibles de los tubos de hormigón serán las especificadas en la UNE-EN 1916:2008.

Tolerancias

La tolerancia sobre el valor declarado para la longitud nominal (L) de los tubos, según UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2017 será:

- DN < 1500 $\pm 1 \%$ del valor de la longitud declarada por el fabricante
- DN ≥ 1500 +50 mm/-20 mm

La tolerancia sobre el espesor de la pared del tubo será el menor valor de los siguientes:

- El noventa y cinco por ciento (95 %) del espesor de la pared declarado por el fabricante.
- El espesor de pared declarado por el fabricante menos cinco milímetros (5 mm).

La tolerancia admitida en la rectitud del tubo será menor del cero con treinta y cinco por ciento (0,35 %) de su longitud.

iv) Medición y abono

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro, clase y tipo de hormigón utilizado en su fabricación, de acuerdo con los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios se considera incluida la parte proporcional de junta elastomérica, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.3 Tubería de hormigón armado con camisa de chapa (H/C)

Las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa sólo se emplearán en redes de abastecimiento.

En el cálculo, fabricación, control e instalación de las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa deberá cumplirse lo especificado por las siguientes Normas e Instrucciones: UNE-EN 639:1995 "*Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón incluyendo juntas y accesorios*", UNE-EN 641:1995 "*Tubos de presión de hormigón armado, con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios*" e Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 1000 mm hasta los 3500 mm. La serie de diámetros a emplear será:

1000, 1100, 1200, 1250, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2100, 2200, 2400, 2500, 2600, 2800, 3000, 3200, 3500

La clasificación de los tubos se realiza en base a su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y a la presión máxima de diseño (MDP) que resistan.

i) Materiales

Los materiales a emplear en los tubos de hormigón armado (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones, acero para armaduras pasivas y chapas de acero) deberán cumplir lo especificado por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), así como lo que complementariamente se expone a continuación.

- El cemento a emplear en ningún caso será aluminoso y deberá cumplir la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Se emplearán hormigones cuya resistencia característica no sea inferior a sea inferior a treinta y cinco newton por milímetro cuadrado (35 N/mm²).
- Las barras o alambres de las armaduras pasivas deberán ser de los siguientes diámetros: 6, 8, 10 y 12 mm y el acero a emplear será de calidad soldable, cuando sea preciso. Las barras corrugadas cumplirán con las especificaciones de la Norma UNE 36068:2011 y las mallas electrosoldadas con las de la Norma UNE 36092:2014.

En la armadura principal (transversal) se utilizarán barras o alambres corrugados, mientras que en la armadura auxiliar (longitudinal) se utilizarán aceros lisos.

- La chapa de acero empleada en las camisas de los tubos de hormigón debe ser dulce y espesor uniforme (en ningún caso inferior a 6 mm). En su fabricación podrán emplearse chapas de tipo S-235 JR, según la Norma UNE-EN 10025 o de calidad superior.

Todos los tubos deberán ir indeleblemente marcados de forma claramente visible y duradera con la siguiente información como mínimo en el extremo macho o hembra:

- Referencia a la Norma EN 641.
- Una "P" para indicar que el tubo es apto para el transporte de agua para consumo humano.
- Fabricante y lugar de producción.
- Fecha de fabricación.
- Certificación por tercera parte, si procede.
- Diámetro y resistencia mecánica.
- Identificación de un uso especial, cuando proceda.
- En los tubos biselados su desviación angular. El lado corto será igualmente identificado.

ii) Ejecución

Para los tubos de hormigón armado con camisa de chapa se utilizan, o bien uniones rígidas (uniones soldadas), o bien uniones flexibles con anillo elastomérico, las cuales deberán ser conformes con lo especificado para las mismas en la UNE-EN 639:1995.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de los componentes de las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa será de aplicación lo especificado en las Normas UNE-EN 639:1995, UNE-EN 641:1995 y en la EHE.

Control de calidad de la instalación

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que las deflexiones angulares máximas admitidas, en el caso de uniones flexibles, serán las establecidas en la UNE-EN 639:1995.

Tolerancias

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón armado con camisa de chapa serán las indicadas en la Norma UNE 641:1995.

Aunque la longitud de los tubos (L) no está normalizada, en cualquier caso, la tolerancia sobre el valor declarado por el fabricante debe ser de más o menos diez milímetros (± 10 mm) y la relación L/DN no mayor de veintiuno (21), de acuerdo con la UNE-EN 639:1995.

Las desviaciones angulares admisibles para las uniones flexibles son las indicadas en la UNE-EN 639:1995.

iv) Medición y abono

Las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro y presión máxima de diseño, según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios se consideran incluidas la armadura interior de camisa de chapa de al menos seis milímetros (6 mm) con su posible refuerzo, la armadura exterior, la protección exterior de dos manos de pintura epoxi-brea de setenta y cinco micras (75 μ m) cada una, la parte proporcional de junta soldada reforzada con anillo armado, la colocación, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.4 Tubería de hormigón pretensado con camisa de chapa

Las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa sólo se emplearán en redes de abastecimiento.

Para el cálculo, fabricación, control e instalación de las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa deberá cumplirse lo especificado en la Norma UNE-EN 642:1995 *"Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones particulares relativos al acero de pretensar para tubos"* y en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 1000 mm hasta los 3500 mm. La serie de diámetros a utilizar será:

1000, 1100, 1200, 1250, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2100, 2200, 2400, 2500, 2600, 2800, 3000, 3200, 3500

La clasificación de los tubos se realiza en base a su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y a la presión máxima de diseño (MDP) que resistan.

i) Materiales

Los materiales a emplear en los tubos de hormigón pretensado deberán cumplir lo especificado por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), así como lo que complementariamente se expone a continuación.

- El cemento a emplear en ningún caso será aluminoso y deberá cumplir la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Se emplearán hormigones cuya resistencia característica no sea inferior a treinta y cinco newton por milímetro cuadrado (35 N/mm²).
- La chapa de acero empleada en las camisas debe ser dulce y espesor uniforme (en ningún caso inferior a 6 mm). En su fabricación podrán emplearse chapas de tipo S-235 JR, según la Norma UNE-EN 10025 o de calidad superior.
- Los alambres de pretensado deberán ser de los siguientes diámetros: 5, 6 y 7 mm y deberán cumplir con lo especificado en la UNE 36094:1997, admitiéndose los siguientes tipos:

Designación	Diámetros nominales (mm)	Carga unitaria máxima f_{max} (N/mm ²)
Y 1670 C	7	1670
Y 1770 C	5-6	1770
Y 1860 C	5	1860

Tabla 8. Tipos de alambre de pretensado

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Fabricante y lugar de producción.
- Fecha de fabricación.
- Referencia a la Norma EN 642.
- Una "P" para indicar que el tubo es apto para el transporte de agua para consumo humano.
- Identificación de la certificación por tercera parte, si procede.
- Diámetro DN.
- Identificación de un uso especial, cuando proceda.
- En tubos biselados su desviación angular. El lado corto será igualmente identificado.
- Si se usa armadura elíptica, el eje de la armadura será identificado.

ii) Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de hormigón pretensado con camisa de chapa podrán ser, o bien uniones rígidas (uniones soldadas), o bien uniones flexibles con anillo elastomérico, las cuales deberán ser conformes con lo especificado para las mismas en la UNE-EN 639:1995.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de los componentes de las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 642:1995.

Tolerancias

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón pretensado serán las indicadas en la Norma UNE-EN 642:1995.

Aunque la longitud de los tubos (L) no está normalizada, en cualquier caso, la tolerancia sobre el valor declarado por el fabricante debe ser de más o menos diez milímetros (+/-10 mm) y la relación L/DN no mayor de veintiuno (21), de acuerdo con la UNE-EN 639:1995.

Las desviaciones angulares admisibles para las uniones flexibles son las indicadas en la UNE-EN 639:1995.

iv) Medición y abono

Las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro y presión máxima de diseño según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios se consideran incluidas la armadura interior de camisa de chapa de al menos seis milímetros (6 mm) con su posible refuerzo, los alambres de pretensado de cualquier diámetro, la

protección exterior de dos manos de pintura epoxi-brea de setenta y cinco micras ($75\mu\text{m}$) cada una, la parte proporcional de junta soldada reforzada con anillo armado, la colocación, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.5 Otras secciones de hormigón armado clase 135

Las conducciones de hormigón de sección no circular objeto de este artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento.

Los colectores de sección ovoide deberán cumplir con lo especificado para los mismos, en las Normas UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2017 y se clasificarán por su altura y anchura nominal (WN/HN) y por su clase de resistencia.

Para los marcos prefabricados de hormigón se cumplirán lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 14844:2007+A2:2012 *"Productos prefabricados de hormigón. Marcos"*.

i) Materiales

En el caso de los colectores de sección ovoide, los materiales a emplear en su fabricación (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones y acero para armaduras) deberán cumplir con las especificaciones que figuran en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). En particular, el hormigón y acero utilizado para las armaduras cumplirán con lo especificado en la misma para la clase general de exposición IIa y clase específica de exposición Qb. Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), siempre que el contenido en sulfatos, expresado como SO_4 , sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas o 3000 mg/l en el caso de suelos, tal y como se indica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Las secciones y espesores de los tubos de sección ovoide están normalizadas en la Norma UNE-EN 127916:2017. Las dimensiones a utilizar serán:

ANCHO (mm)	ALTO (mm)
600	900
700	1050
800	1200
900	1350
1000	1500
1200	1800
1400	2100

Tabla 9. Dimensiones de los ovoides empleados

Únicamente se admitirá el uso de ovoides de hormigón armado y de resistencia mínima a la rotura igual a ciento treinta y cinco kilo newton por metro cuadrado (135 kN/m²).

Los tubos, una vez fabricados deberán resistir las cargas de fisuración y de rotura, según dimensiones y clase, especificadas en la Norma UNE-EN 1916:2008.

TIPO DE TUBO	CLASE 135	
	Carga de fisuración (kN/m)	Carga de rotura (kN/m)
600/900	54	81,00
700/1050	63	94,50
800/1200	72	108,00
900/1350	81	121,50
1000/1500	90	135,00
1200/1800	108	162,00
1400/2100	126	189,00

Tabla 10. Carga de fisuración y de rotura en ovoides C-135

Los colectores de sección ovoide deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Marcado THA, indicativo de que se trata de un elemento de hormigón armado.
- Fecha de fabricación.
- Dimensión nominal DN.
- Clase resistente de la conducción.
- Referencia a la Norma EN 1916.
- Marca de Calidad, en su caso.
- Marcado CE.
- Tipo de cemento, si este tuviera alguna característica especial.

En el caso de los marcos prefabricados de hormigón, los materiales utilizados en su fabricación cumplirán lo especificado para los mismos en la UNE-EN 14844:2007+A2:2012, sin perjuicio de lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los marcos se designarán mediante sus dimensiones principales: W x H x L, siendo W la anchura interna, H la altura interna y L la longitud del elemento.

El espesor nominal de las losas superior e inferior y de las paredes laterales será como mínimo de cien milímetros (100 mm).

Para el marcado de los marcos se seguirá el capítulo 7 de la Norma UNE-EN 13369:2018 *“Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón”*.

ii) Ejecución

El sistema de unión de los tubos de sección no circular es mediante enchufe machihembrado, de unión elástica o rígida en función de los materiales de relleno y sellado que se empleen.

En los marcos prefabricados de hormigón, los tipos de junta son: machihembrada, de espiga y a tope.

iii) Medición y abono

Los colectores de sección ovoide se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, en función del tipo de hormigón empleado en su fabricación y de las dimensiones del tubo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios está incluido el sellado de juntas interiores y exteriores con el tipo de mortero especificado en cada caso en la descripción de la unidad de obra.

Los marcos prefabricados de hormigón se medirán por metros (m) de elemento totalmente terminado y probado en obra y se abonarán, al precio que corresponda en función de sus dimensiones y del tipo de hormigón utilizado en su fabricación, de los comprendidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios está incluido el sellado de juntas interiores y exteriores con el tipo de mortero especificado en cada caso en la descripción de la unidad de obra.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.6 Tuberías de polietileno (PE)

Este artículo es de aplicación para todas las tuberías de polietileno que se utilicen en las redes de abastecimiento, saneamiento, redes de reutilización y acometidas que gestiona Canal de Isabel II.

Los tubos de polietileno deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 12201-1:2012 *“Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades”* y UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014 *“Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos”*.

Las tuberías de polietileno podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 25 mm hasta los 315 mm. La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

25, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315

Se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste al diámetro exterior (OD), por su presión nominal (PN) y por la Resistencia Mínima Requerida (MRS) del material.

i) Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno deberán cumplir las especificaciones que figuran en la Norma UNE-EN 12201, en sus partes 1 y 2.

Los tubos deberán cumplir, además, con las siguientes características mecánicas de forma específica:

- Únicamente se podrán emplear tubos de polietileno PE-100, presión nominal 1,6 MPa (PN 16) y MRS 10 N/mm² (PE 100), y por lo tanto, SDR = 11 y S= 5.
- El coeficiente de seguridad C adoptado será de 1,25.
- La tensión de diseño (σ_s) tendrá un valor de 8 N/mm².
- El valor de la presión de funcionamiento admisible (PFA) de los tubos para una temperatura de 20 °C, será de 1,6 N/mm².
- El módulo de elasticidad del material a corto plazo, E_o , será como mínimo, de 1000 N/mm² y a largo plazo E_{50} de 160 N/mm². La resistencia mínima a flexotracción a corto o a largo plazo será, respectivamente 30 o 14,40 N/mm².

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Referencia a la Norma EN 12201.
- Nombre o marca del fabricante.
- Dimensiones (DN x e, siendo e el espesor nominal).
- Serie SDR.
- Uso previsto.
- Material y designación (PE 100).
- Clasificación de presión, en bar (PN 16).
- Información del fabricante sobre la trazabilidad (periodo y, en su caso, lugar de producción).
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte, si procede.

Los colores de los tubos empleados, en función de su uso, serán los siguientes:

Redes de abastecimiento y acometidas:	Negro con bandas azules
Redes de saneamiento:	Negro con bandas marrones
Redes de reutilización:	Negro con bandas moradas

ii) Ejecución

Para la instalación de conducciones de polietileno, además de las normas citadas, se tendrá en cuenta lo indicado en la Norma UNE 53394:2018 IN *"Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas"*.

Las uniones entre tubos de polietileno se realizarán mediante electrofusión. La unión mediante accesorios mecánicos se podrá emplear en reparaciones de tuberías y la unión mediante bridas sólo se utilizará con piezas especiales y elementos de maniobra y control. La soldada térmicamente a tope sólo será aplicable a tubos de DN mayor o igual a 200 mm y con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de polietileno será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 12201.

No está normalizada la longitud nominal de los tubos suministrados en barras rectas, debiendo acordarse en cada caso con la Dirección de Obra.

En el caso de tubos que se suministren enrollados, el diámetro interior de la bobina no debe ser inferior a 18·DN.

Control de calidad de la instalación

Cada tubo a conectar debe centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado de Proyecto de más o menos diez milímetros (± 10 mm).

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación.

iv) Medición y abono

Las tuberías de polietileno se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se consideran incluidos, la parte proporcional de elementos de unión, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.7 Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de abastecimiento

Las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de aquí en adelante tuberías de PRFV, se emplearán en redes de abastecimiento y deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la UNE-EN 1796:2014 *"Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP)."*

Estas tuberías podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 800 mm hasta los 2000 mm. La serie de diámetros a utilizar será:

800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000

Los tubos y sus accesorios se clasificarán en función de su diámetro nominal, refiriéndose éste al diámetro interior (ID), de la presión nominal (PN) y de su rigidez nominal (SN).

Estos tubos presentan la singularidad de poder ser fabricados bajo dos series: la serie A y la serie B.

i) Materiales

Los tubos de PRFV deberán cumplir con lo especificado en la Norma UNE-EN 1796:2014.

Los valores normalizados de presión nominal de los tubos a emplear serán:

PN 16, PN 20 y PN 25

Los valores normalizados de rigidez nominal, SN, a utilizar serán: 5000 o 10.000 kN/m².

La rigidez a corto plazo (S0) deberá ser al menos el valor de la rigidez nominal SN, mientras que la rigidez a los 50 años del tubo (S50) deberá ser declarada por el fabricante. En cuanto a la resistencia a la tracción de la parte estructural del tubo, tanto a corto como a largo plazo, también deberá ser declarada por el fabricante.

Los tubos deberán ir marcados directamente en su superficie de manera legible a simple vista, de manera que el marcado no inicie fisuras u otro tipo de fallo.

El marcado siguiente debe figurar en el interior o el exterior de cada tubo:

- Referencia a la Norma EN 179.
- Diámetro nominal (DN) y la serie de diámetro: A o B1.
- Valor de la rigidez nominal, SN.
- Valor de la presión nominal, PN.
- Una "P" en el caso de tubos empleados para el transporte de agua para consumo humano.

- Nombre o marca del fabricante.
- Fecha y código de fabricación.
- Una marca "R", si procede, para indicar si el tubo es adecuado para utilizarse con cargas axiales.
- Una marca "RA", si procede, para indicar si el tubo es adecuado para utilizarse con cargas axiales y se ha sometido a ensayo conforme al anexo A de la Norma UNE-EN 1796:2014.
- Letra "H" para indicar la aptitud para el uso aéreo, si procede.
- Marca de calidad normalizada, si procede.

ii) Ejecución

Deberá prestarse especial atención al transporte, almacenamiento y manipulación de las tuberías de PRFV para evitar cualquier daño en los mismos.

Para el transporte de los tubos se acondicionarán cunas que, acopladas al vehículo, garanticen su inmovilidad y eviten el contacto de unos con otros, siendo imprescindible la sujeción de los tubos al vehículo por medio de bandas textiles adecuadas.

Esto será de aplicación también en los desplazamientos interiores en la obra.

El Adjudicatario adoptará las medidas necesarias para almacenar los tubos sin riesgo de que sean dañados por piedras u otros salientes del terreno. El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad.

Los sistemas de unión en los tubos de PRFV podrán ser alguno de los siguientes:

- Uniones rígidas
 - Con bridas (fijas o móviles).
 - Encoladas.
 - Vendadas a tope (o laminadas).
- Uniones flexibles
 - Con enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (con uno dos anillos).
 - Con manguitos y elemento de estanqueidad (con uno dos anillos).
 - Autotrabada, cuando se prevean esfuerzos de tracción.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 1796:2014.

Tolerancias

Será de aplicación lo especificado al respecto en la Norma UNE-EN 1796:2014.

Excepto para las uniones trabadas, las juntas flexibles deben tener una desviación angular máxima admisible que no sea inferior a los valores siguientes:

Tabla 11. <i>Desviación las uniones</i>	DN	Desviación angular mínima	<i>angular admisible de flexibles</i>
	DN ≤ 500	3°	
	500 < DN < 900	2°	
	900 < DN < 1800	1°	
	DN > 1800	0,5°	

El movimiento nunca el 0,3 % de tubos a unir.

axial no superará la longitud de los

iv) Medición y

abono

Las tuberías de PRFV para redes de abastecimiento se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su uso, diámetro nominal, presión nominal y rigidez nominal, según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios incluidos la parte proporcional de junta de unión, los medios auxiliares y todas las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.8 Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de saneamiento

Los tubos de PRFV para redes de saneamiento deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 14364:2015 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento con o sin presión. Plásticos termoendurecibles reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). Especificaciones para tuberías, accesorios y uniones".

Las tuberías de PRFV para redes de saneamiento cuyo funcionamiento hidráulico sea por gravedad, podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 400 mm hasta los 3000 mm. En este caso, la serie de diámetros normalizados a utilizar será:

400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2200, 2400, 2600, 2800, 3000

Para el caso de las impulsiones, el rango de diámetros va de 150 mm a 700 mm.

Los valores normalizados de rigidez nominal, SN, a utilizar serán: 5000 o 10 000 kN/m²

Estos tubos pueden ser fabricados bajo dos series: la serie A y la B, de manera que la designación genérica DN se refiere al diámetro interior (ID) en los de la serie A y al exterior (OD) en los de la serie B.

Para la serie B, además, existen cuatro subseries: B1, B2, B3 y B4. La primera es una serie genérica para tubos de PRFV, mientras que las series B2, B3 y B4 tienen unas dimensiones tales que los tubos fabricados bajo dichas series sean compatibles, respectivamente, con accesorios de fundición (según ISO 2531:2009), de PVC (según ISO 161-1:2018) o de acero (según ISO 4200:1991).

Los parámetros de clasificación de los tubos de PRFV a emplear en las redes de saneamiento son diferentes, en función del funcionamiento hidráulico de la red y se clasifican de la siguiente manera:

- Tubos cuyo funcionamiento hidráulico sea por gravedad

Se clasificarán por su diámetro nominal (DN) y por su rigidez nominal (SN).

- Tubos cuyo funcionamiento hidráulico sea por impulsión

Se clasificarán por su diámetro nominal (DN), por su rigidez nominal (SN) y por su presión nominal (PN).

i) Materiales

Los tubos de PRFV para redes de saneamiento deberán cumplir con lo especificado en la Norma UNE-EN 14364:2015.

Las características físicas de los tubos de PRFV a corto plazo deben ser, como mínimo, las indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Valor
Contenido en fibra de vidrio	> 15 % en peso
Tamaño máximo de los áridos	Mínimo (< 20 % del espesor total de la pared o de 2,5 mm)

Tabla 12. Características de los tubos de PRFV a corto plazo (UNE-EN 14364:2015)

Los tubos de PRFV deberán cumplir, además, con las siguientes características mecánicas:

- La rigidez a corto plazo (S_0) deberá ser al menos el valor de la SN, mientras que la rigidez a los 50 años del tubo (S_{50}) deberá ser declarada por el fabricante.
- La resistencia a la tracción de la parte estructural del tubo, tanto a corto como a largo plazo ($\sigma_{r,0}$ y $\sigma_{r,50}$, respectivamente) también deberá ser declarada oportunamente por el fabricante.
- El valor medio del alargamiento a la rotura no deberá ser inferior al cero con veinticinco por ciento (0,25 %).
- La resistencia inicial específica en tracción longitudinal, su valor vendrá dado por la siguiente expresión:

$$\sigma_1^* = 25 \cdot p_{0,d} \cdot D_m$$

$p_{0,d}$ presión de diseño, en bar

D_m diámetro medio del tubo, en m

σ_1^* resistencia inicial específica en tracción longitudinal, en N

Las dimensiones normalizadas de los tubos de PRFV, así como los valores para DN, SN y PN, y sus posibles combinaciones, serán las indicadas en la UNE-EN 14364:2015.

Además, en la Norma UNE-EN 14364:2015 se prevén como diámetros nominales no convencionales los valores de 1100, 1300, 1500, 1700, 1900, 2100 o 2300 mm.

Todos los tubos deberán ser marcados en fábrica con al menos las siguientes indicaciones:

- Nombre o marca del fabricante.
- Referencia a la Norma EN 14364.
- Fecha de fabricación (mes y año).
- Diámetro nominal, DN.
- Serie de diámetros (A, B1, B2, B3 o B4).
- Presión nominal, PN, en aplicaciones bajo presión hidráulica interior.
- Rigidez nominal, SN.
- Tipo de unión y si es resistente o no al esfuerzo axial.
- Marca de Calidad, en su caso.

ii) Ejecución

De la misma manera que para los tubos de PRFV en redes de abastecimiento y redes de reutilización, deberá prestarse especial atención al transporte, almacenamiento y manipulación de estos tubos para evitar cualquier daño en los mismos.

Para el transporte de los tubos, también en desplazamientos interiores, se acondicionarán cunas que, acopladas al vehículo, garanticen su inmovilidad y eviten el contacto de unos con otros, siendo imprescindible la sujeción de los tubos al vehículo por medio de bandas textiles adecuadas.

Los tubos se almacenarán tomando las medidas necesarias para que no sean dañados por piedras u otros salientes del terreno. El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad.

Los sistemas de unión de los tubos de PRFV para redes de saneamiento podrán ser alguno de los siguientes:

- Uniones rígidas
 - Con bridas (fijas o móviles).
 - Encoladas (o pegadas).
 - Vendadas a tope (o laminadas).
- Uniones flexibles
 - Con enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (en ocasiones es un doble anillo).

- Con manguitos y elemento de estanquidad (también doble anillo).
- Autotrabada, cuando se prevean esfuerzos de tracción.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma en UNE-EN 14364:2015.

Tolerancias

Cuando las uniones sean flexibles la desviación angular admisible no deberá ser inferior a los valores indicados en la siguiente tabla:

DN	Desviación angular mínima
DN ≤ 500	3°
500 < DN < 900	2°
900 < DN < 1800	1°
DN > 1800	0,5°

Tabla 13. *Desviación angular admisible de las uniones flexibles*

El movimiento axial no superará nunca el 0,3 % de la longitud de los tubos a unir.

Del número total de tubos suministrados en cada diámetro, el fabricante podrá entregar hasta un diez por ciento (10 %) en longitudes más cortas. Las tolerancias sobre la longitud nominal de los tubos suministrados serán de más o menos sesenta milímetros (± 60 mm).

iv) Medición y abono

Las tuberías de PRFV para redes de saneamiento se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su uso, diámetro nominal, rigidez nominal y presión nominal, si procede, de los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios se consideran incluidos la parte proporcional de junta de unión, los medios auxiliares y todas las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.9 Tubería de acero helicosoldada

Las tuberías de acero helicosoldadas se emplearán en redes de abastecimiento y deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 10224:2003 *"Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro"*.

Podrán emplearse tuberías de acero en conducciones de diámetro nominal igual o superior a 813 mm hasta los 2743 mm. La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

813, 864, 914, 1016, 1067, 1118, 1168, 1219, 1321, 1422, 1524, 1626, 1727, 1829, 1930, 2032, 2134, 2235, 2337, 2438, 2540, 2642, 2743

Los tubos de acero se clasifican por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD), por el espesor nominal (e) y por el tipo de acero empleado definido por el valor de su límite elástico.

i) Materiales

El acero empleado en la fabricación debe ser no aleado y completamente calmado, según se indica en la Norma UNE-EN 10020:2001. Además, será apto para el soldeo, según lo indicado en la Norma UNE-EN 10025.

De acuerdo con la Norma UNE-EN 10224:2003 se podrán utilizar los aceros L275 (S275) y L355 (S355).

Las dimensiones de los tubos de acero (diámetros y espesores) están normalizadas según la Norma UNE-EN 10224:2003. La relación espesor/diámetro superará en todo caso el valor del ocho por mil (8 ‰).

Los tubos de acero han de estar revestidos mediante protecciones frente a la corrosión. El interior de los tubos estará revestido con una capa de cuatrocientas micras (400 µm) de pintura epoxi que cumpla la normativa sobre productos en contacto con agua para el consumo humano, con una preparación previa de la superficie a grado SA 2 ½ según la Norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

El exterior de los tubos se protegerá con una capa de tres milímetros (3 mm) de polietileno extruido en caliente o con mil micras (1000 µm) de poliuretano, previa preparación de la superficie a grado SA 2 ½ según la Norma UNE-EN ISO 8501-1:2008. Los valores citados son espesores mínimos, debiendo cumplir lo especificado en las Normas: AWWA C210, AWWA C222 y DIN 30670.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente información en la secuencia indicada:

- Nombre del fabricante o marca de identificación.
- Referencia a la Norma EN 10224.
- Designación simbólica del acero.
- En caso de inspección técnica:
 - Marca del inspector, cuando se requiera una inspección específica.
 - Número de identificación, por ejemplo, número de pedido o de artículo, que permita la correlación del producto o unidad de suministro con los documentos relacionados.

- La letra W para indicar que el tubo ha sido fabricado mediante soldadura.
- Diámetro nominal, DN.
- Espesor nominal, e.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte, si procede.

i) Ejecución

En zonas urbanas, urbanizables y en aquellas que indique la Dirección de Obra por su posible afección a otras infraestructuras, las tuberías de acero irán alojadas en un dado de hormigón, el cual estará diseñado para resistir las cargas de tráfico y de tierras a las que vaya a estar sometido, conforme a lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los tubos de acero podrán estar provistos de uniones rígidas soldadas o bien por uniones rígidas con bridas, debiendo cumplir en ambos casos las especificaciones recogidas en la Norma UNE-EN 10311:2006 *"Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios para la conducción de agua y otros líquidos acuosos."*

Habitualmente se utilizarán uniones rígidas soldadas abocardadas.

En el caso de realizar algún entronque será necesario realizar un estudio concreto y diseñar el tipo de refuerzo o babero y el espesor del mismo.

El radio mínimo de los codos será vez y media (1,5), el radio interior de la tubería.

La longitud de los conos será, como mínimo, cuatro (4) veces la diferencia de los diámetros máximo y mínimo de los conos.

ii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 10224:2003.

iii) Medición y abono

Las tuberías de acero se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función de la calidad del acero, del diámetro exterior y del espesor nominal del tubo, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios están incluidos, el revestimiento interior de cuatrocientas micras (400 μm) con pintura epoxi, el recubrimiento exterior de tres milímetros (3 mm) de polietileno o mil micras (1000 μm) de poliuretano, la preparación de ambas superficies a grado SA 2 ½, la parte proporcional de junta soldada, las piezas especiales y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

Además de lo relacionado en el párrafo anterior, los precios incluyen la manga termorretractil a aplicar como protección exterior de las juntas, así como el pintado interior de las mismas tras el proceso de soldadura.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.10 Tubería de materiales termoplásticos de pared estructurada

Los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada objeto de este artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 13476 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli de (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE).

La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200

Los tubos de PVC-U de pared estructurada se clasificarán por su diámetro nominal (DN), expresado como diámetro exterior (OD) o diámetro interior (ID) según proceda, y por su rigidez nominal (SN).

i) Materiales

Estos tubos podrán ser fabricados con diversos materiales, PVC-U, PE o PP, y bajo muchos posibles diseños, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- Tipo A: Tubos y accesorios con la superficies interna y externa lisas.
- Tipo B: Tubos y accesorios con la superficie interna lisa y la superficie externa perfilada.

El material de los tubos y accesorios tendrá las características que figuran en la tabla adjunta:

CARACTERÍSTICAS	PVC-U	PP	PE	Unidad
Módulo de elasticidad	≥ 3200	≥ 1250	≥ 800	MPa
Densidad media	≈ 1400	≈ 900	≈ 940	Kg/m ³
Coefficiente medio de dilatación térmica lineal	$\approx 8 \times 10^{-5}$	$\approx 14 \times 10^{-5}$	$\approx 17 \times 10^{-5}$	K ⁻¹
Conductividad térmica	$\approx 0,16$	$\approx 0,20$	$\approx 0,36$ a $0,50$	WK ⁻¹ m ⁻¹
Coefficiente de Poisson	0,40	0,42	0,45	(-)

Tabla 14. Características tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada

En el caso de tubos de PVC-U y de PE de pared estructurada sólo se admiten rigideces nominales iguales o superiores a ocho kilo newton por metro cuadrado (8 kN/m^2), mientras que para los tubos de PP, la rigidez nominal será de dieciséis kilo newton por metro cuadrado (16 kN/m^2).

La serie de diámetros de las tuberías de PE y PP de pared estructurada se limita a los 400, y 500 mm.

La utilización de tubos de PE y de PP de pared estructurada se restringirá a los casos en los que la altura de tierras por encima de la generatriz superior del tubo sea menor de tres metros, y además, para los tubos de PP no deberán existir cargas de tráfico sobre los mismos.

La capa interior y exterior de los tubos y accesorios serán de color teja (aproximadamente RAL 8023).

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre y/o marca del fabricante.
- Material: PVC-U, PE o PP.
- Referencia a la Norma EN 13476.
- Diámetro nominal (DN), expresado como diámetro exterior o interior, según el caso.
- Tolerancia en el diámetro: sólo para tubos de PP y PE, la designación CT si requiere tolerancia.
- Tipo de conducción, A o B.
- Rigidez nominal (SN).
- Flexibilidad anular.
- Área de aplicación, aplicación prevista designada con una U si se encuentra a cierta distancia de un edificio y con una UD, si está destinada a usar bajo o cerca de un edificio.
- Marca de calidad.

ii) Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada podrán ser:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico.
- Unión flexible mediante manguito soldado a uno de los extremos de la conducción con anillo elastomérico.

De acuerdo con la UNE-EN 13476, se permiten juntas de estanqueidad realizadas con otros polímeros distintos al PVC-U, PP o PE. El material utilizado deberá ser conforme a las Normas UNE-EN 681-1:1996, UNE-EN 681-2:2001 o UNE-EN 681-4:2001, según proceda.

La junta de estanqueidad no tendrá efectos perjudiciales sobre el material de la tubería.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 13476.

Control de calidad de la ejecución

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 13476, en su parte quinta.

iv) Medición y abono

Las tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función del diámetro nominal y de la rigidez anular, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios están incluidos, la parte proporcional de junta elástica, los medios auxiliares y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.11 Tubería de PVC orientado (PVC-O)

Este artículo es de aplicación para todas las tuberías de policloruro de vinilo orientado molecularmente (PVC-O) que se utilicen en las redes de abastecimiento, las redes de saneamiento y las redes de reutilización que gestiona el Canal de Isabel II.

Las tuberías de PVC-O deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la Norma UNE-ISO 16422:2015. *"Tubos y uniones de poli (cloruro de vinilo) orientado (PVC-O) para conducción de agua a presión. Especificaciones."*

La serie de diámetros nominales, DN, a utilizar será:

90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630

Los tubos de PVC-O se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD), por su presión nominal (PN) y por la Resistencia Mínima Requerida (MRS) del material.

i) Materiales

El material del cual se fabrican los tubos deberá cumplir lo especificado en la Norma UNE-ISO 16422:2015.

Únicamente podrán emplearse tubos de PVC-O 500, MRS 50 N/mm² y, por tanto, SDR= 45,8 y S= 22,40.

La presión nominal será conforme a proyecto y podrá tener como mínimo los siguientes valores:

- Redes de abastecimiento: PN 16
- Redes de reutilización: PN 16
- Redes de saneamiento: PN 16

Los colores de los tubos empleados, en función del servicio que presten, serán los siguientes:

Redes de abastecimiento: Azul (PANTONE 3005, RAL 5005, RAL 5007, RAL 5010, RAL 5015 o RAL 5017)

Redes de reutilización: Morado. (PANTONE 2577, RAL 4001 o RAL 4005)

Redes de saneamiento: Teja. (RAL 8023)

Todos los tubos deberán ir marcados, a intervalos no superiores a un metro, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Material del tubo y su clasificación (PVC-O 500).
- Diámetro exterior nominal DN y espesor nominal de pared, e.
- Presión nominal, PN.
- Referencia a la Norma ISO 16422.
- El coeficiente C.
- Fecha de producción o código.
- Centro de producción.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

ii) Ejecución

El sistema de unión de las tuberías de PVC-O será mediante junta flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico.

Las juntas tóricas elastoméricas utilizadas para la unión de componentes cumplirán con lo especificado en la UNE-ISO 16422:2015.

No se admiten uniones simplemente encoladas en este tipo de tubos.

Los tubos de PVC-O podrán ser montados en el exterior de la zanja e introducirse en ella una vez unidos.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías y piezas especiales de PVC-O será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-ISO 16422:2015.

iv) Medición y abono

Las tuberías de PVC-O se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro nominal y presión nominal, según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios se considera incluida la parte proporcional de unión mediante junta elástica, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.12 Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente artículo deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 545:2011 *"Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo."*

En redes nuevas de aducción o de distribución de agua para consumo humano, las tuberías de fundición dúctil serán de uso preferente dentro de su rango de aplicación, el cual comprende desde el diámetro nominal 80 mm al 1000 mm.

Para las redes de agua regenerada, los diámetros de las conducciones también estarán comprendidos entre los 80 mm y los 500 mm.

Los tubos unidos mediante junta flexible se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y su clase de presión (C), mientras que los tubos que se unen mediante bridas se clasifican por su diámetro nominal (DN) y por su presión nominal (PN).

La serie de diámetros nominales y clases de presiones a utilizar serán:

TUBOS CON UNIÓN FLEXIBLE					
DN (mm)	Clase 30	Clase 40	Clase 50	Clase 64	Clase 100
	PFA 30	PFA 40	PFA 50	PFA 64	PFA 100
	PMA 36	PMA 48	PMA 60	PMA 76,8	PMA 120
	PEA 41	PEA 53	PEA 65	PEA 81,8	PEA 125
80					
100					
125					
150					
200					
250					
300					
350					
400					
450					
500					
600					
700					
800					
900					
1000					

Tabla 15. Diámetros y presiones de los tubos de fundición dúctil a emplear

i) Materiales

Las características mecánicas de la fundición dúctil empleada en las tuberías deberán cumplir con lo especificado en la siguiente tabla:

Tipo de pieza	Resistencia mínima a tracción, R_m (N/mm ²)	Alargamiento mínimo en rotura, $A_{min,r}$ (%)	Dureza Brinell Máxima, HB
Tubos centrifugados	420	10	230
Tubos no centrifugados	420	5	230
Piezas especiales	420	5	250

Tabla 16. Características mecánicas de la fundición dúctil a emplear

Para la densidad del material se adopta el valor de 7050 kg/m³ y para el módulo de elasticidad $1,7 \times 10^5$ N/mm².

Las dimensiones normalizadas de los tubos de fundición con junta flexible serán las indicadas en la tabla adjunta:

Diámetros (mm)		Espesor mínimo (mm)				
Valor nominal		Clase 30	Clase 40	Clase 50	Clase 64	Clase 100
DN	OD					
80	98					4,70
100	118					4,70
125	144				4,00	5,00
150	170				4,00	5,90
200	222			3,90	5,00	7,70
250	274			4,80	6,10	9,50
300	326		4,60	5,70	7,30	11,20
350	378		5,30	6,60	8,50	13,00
400	429		6,00	7,50	9,60	14,80
450	480		6,80	8,40	10,70	16,60
500	532	5,60	7,50	9,30	11,90	18,30
600	635	6,70	8,90	11,10	14,20	21,90
700	738	7,80	10,40	13,00	16,50	
800	842	8,90	11,90	14,80	18,80	
900	945	10,00	13,30	16,60		
1000	1048	11,10	14,80	18,40		

Tabla 17. Diámetros y espesores de los tubos de fundición dúctil a emplear

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Todos los tubos se protegerán contra la corrosión mediante revestimientos adecuados, los cuales recubrirán uniformemente la totalidad de sus contornos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas.

Conforme a la Norma UNE-EN 545:2011, el revestimiento interior de los tubos de fundición dúctil deberá ser de mortero de cemento y los revestimientos exteriores podrán ser:

- Zn (200 g/m² masa mínima) con capa de acabado de barniz bituminoso o resina sintética compatible con Zn.
- ZnAl con o sin otros metales (400 g/m² masa mínima) con capa de acabado de barniz bituminoso o resina sintética compatible con Zn.

La elección del revestimiento exterior se realizará en función de la agresividad del suelo que rodee la conducción, por este motivo, antes de su instalación, el Adjudicatario deberá realizar un estudio de las características electroquímicas de los terrenos por donde discurrirá, por si fuera preciso prever en algún tramo una protección adicional.

Los tubos para redes de abastecimiento serán de color negro en el caso de tubos con capa de acabado de barniz bituminoso o azul en el caso de tubos con capa de acabado con resina sintética, mientras que los tubos para redes de agua regenerada deberán ir pintados exteriormente de color morado (RAL 4001 o 4005 o PANTONE 2577 U).

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente identificación como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Identificación del año de fabricación.
- Identificación como fundición dúctil.
- Diámetro nominal, DN.
- PN (rating) de las bridas para componentes bridados.
- Referencia a la Norma EN 545.
- Clase de presión de los tubos centrifugados.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

ii) Ejecución

Con carácter general, los sistemas de unión de los tubos de fundición serán del tipo flexible automática sin acerrojar. Adicionalmente y siempre y cuando lo apruebe la Dirección de Obra, se podrán emplear los siguientes tipos:

- Unión flexible
 - Automática (acerojada)
 - Mecánica (sin acerojar o acerojada)
- Unión rígida (embridada)

iii) Control de calidad

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de fundición dúctil será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 545:2011.

Tolerancias

Los valores mínimos de la desviación angular admisible en las uniones flexibles serán:

DN (mm)	Tipo de unión	
	Sin acerojar	Acerrojadas
DN ≤ 300	3° 30'	1° 45'
350 ≤ DN ≤ 600	2° 30'	1° 15'
700 ≤ DN ≤ 1000	1° 30'	45°

Tabla 18. Desviación angular en uniones flexibles (UNE-EN 545:2011)

iv) Medición y abono

Las tuberías de fundición dúctil se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra, según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro, clase, revestimiento interior y exterior y tipología de junta.

En los precios se consideran incluidos los medios auxiliares y las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.13 Tubería de fundición dúctil para redes de saneamiento

i) Materiales

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente artículo se emplearán en redes de saneamiento y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009 "Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo."

La serie de diámetros, en milímetros, a utilizar será:

150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000, 1100, 1200, 1400,
1500, 1600, 1800, 2000

Los tubos de fundición dúctil se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste aproximadamente a su diámetro interior (ID), estando normalizado el espesor de la pared del tubo para cada diámetro nominal.

Las características mecánicas de la fundición dúctil empleada en las tuberías deberán cumplir con lo especificado en la siguiente tabla:

Tipo de pieza	Resistencia mínima a la tracción R_m (N/mm ²)	Alargamiento mínimo en rotura $A_{min,r}$ (%)		Dureza Brinell máxima, HB
		DN ≤ 1000	DN > 1000	
Tubos centrifugados	420	10	7	230
Tubos no centrifugados	420	5	5	230
Piezas especiales	420	5	5	250

Tabla 19. Características mecánicas de la fundición dúctil

Los tubos deberán identificarse exteriormente por uno de los siguientes colores: marrón, rojo o gris. En ningún caso se admitirá el color azul.

Todos los tubos se protegerán contra la corrosión mediante la aplicación de revestimientos, los cuales recubrirán uniformemente la totalidad de los contornos de los tubos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas. Deberán estar bien adheridos a la fundición, no descascarillándose, ni exfoliándose y secando en un tiempo rápido. Los revestimientos se aplicarán siempre en fábrica, excepto la manga de polietileno que se colocará en la propia obra.

Salvo indicación expresa de la Dirección de Obra, todos los tubos de fundición dúctil deberán suministrarse con las siguientes protecciones:

- Revestimiento exterior de zinc con una capa de acabado.
- Revestimiento interior de mortero de cemento con alto contenido en alúmina (como mínimo de un 40 %).
- Recubrimiento a base de resina sintética (epoxi, poliuretano...) sobre las superficies de los extremos que puedan entrar en contacto con el efluente.

Todos estos revestimientos deberán cumplir las especificaciones para los mismos de la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009.

Excepcionalmente, y si así lo acepta la Dirección de Obra, podrán ser admisibles los revestimientos alternativos que figuran en el Anexo B de la citada norma.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente identificación como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Identificación como fundición dúctil.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN, en el caso de unión con bridas.
- Referencia a la Norma EN 598.
- Marcado CE.

- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

ii) Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de fundición deberán ser conformes con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009 y podrán ser alguno de estos tipos:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso.
- Unión flexible acerojada resistente a las tracciones.
- Unión flexible mecánica.
- Unión rígida con bridas.

iii) Control de calidad

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de fundición dúctil será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009.

Tolerancias

Los valores mínimos de la desviación angular admisible en las uniones flexibles serán:

DN	Tipo de unión	
	Sin acerojar	Flexibles restringidas
DN < 300	3º 30'	1º 45'
350 < DN < 600	2º 30'	1º 15'
700 < DN < 2000	1º 30'	45'

Tabla 20. Desviación angular en uniones flexibles (UNE-EN 598:2008+A1:2009)

iv) Medición y abono

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro nominal, según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios se consideran incluidos el revestimiento interior y exterior, así como la parte proporcional de junta automática flexible, medios auxiliares y pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.14 Tubería de fundición. Mangas y revestimientos

i) Materiales

Las mangas de polietileno utilizadas deberán cumplir las especificaciones de la Norma ISO 8180:2006.

Los revestimientos exteriores de poliuretano deberán cumplir las especificaciones de la Norma UNE-EN 15189:2008 *"Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil. Recubrimientos exteriores de poliuretano para tuberías. Requisitos y métodos de ensayo"*.

ii) Ejecución

La aplicación de las mangas de polietileno deberá efectuarse en la propia obra y se realizarán sobre la capa de acabado del revestimiento exterior de cinc de la tubería de fundición.

Antes de colocar la manga, las tuberías deben estar secas y limpias. Se evitará la presencia de tierra u otro material extraño entre el tubo y la manga durante su instalación.

No se debe usar una manga que se encuentre rasgada o agujereada y se debe evitar cualquier daño al momento de su instalación. Los defectos de mayor importancia deben ser arreglados mediante un remiendo utilizando la misma manga. Los defectos pequeños pueden ser reparados con cinta adhesiva.

El Adjudicatario deberá almacenar la manga de polietileno al abrigo de la luz y el calor.

Con el tubo apoyado en sus extremos mediante dos tacos de madera, se colocará la manga sobre todo el cuerpo de la tubería, envolviéndola cuidadosamente y efectuando el pliegue sobre la generatriz superior, evitando siempre la formación de bolsas de aire. Los siguientes pasos a seguir serán:

- Fijar el pliegue con cinta adhesiva.
- Fijar sobre el cuerpo del tubo, las extremidades de la manga con cinta adhesiva en toda su circunferencia, de manera que se obtenga un recubrimiento estanco.
- Amarrar con un alambre fino de acero plastificado cada metro y medio (1,50 m).
- Colocar la tubería en la zanja.
- Proceder a la instalación de la conducción manteniendo siempre el pliegue en la generatriz superior.

La aplicación del revestimiento exterior de poliuretano deberá efectuarse en fábrica.

iii) Medición y abono

Las mangas de polietileno se medirán por metros (m) realmente aplicados de manga sobre la conducción de fundición y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal del tubo, de los que figuren en el Cuadro de Precios de Canal de Isabel II.

En el precio se considera incluida la parte proporcional de rollos de hilo y cinta adhesiva.

El revestimiento exterior de poliuretano se medirá por metro realmente aplicado sobre la conducción de fundición y se abonará al precio que corresponda, en función del diámetro nominal del tubo, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.15 Tubería de gres vitrificado

Las tuberías de gres vitrificado objeto del presente artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento.

Este tipo de tubos deberá cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 295 "*Sistemas de tuberías de gres para saneamiento*", partes 1 a 7.

La serie de diámetros, en milímetros, a utilizar será:

400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400

Los tubos de gres clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y por su clase de resistencia.

i) Materiales

La tubería de gres vitrificado se fabricará de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE-EN 295.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Diámetro nominal, DN.
- Referencia a la Norma EN 295.
- Sistema de unión.
- Resistencia al aplastamiento (FN) en kN/m.
- Resistencia al momento de flexión BMR, en kNm, si es aplicable.
- Marcado CE.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

ii) Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de gres podrán ser:

- Unión flexible mediante resina de poliuretano, impregnada tanto en el enchufe como en la campana de los tubos a unir.
- Unión flexible mediante anillo elastomérico en forma de labio y posterior sellado con resina epoxy. Este sistema sólo se aceptará en tubos de diámetro menor de trescientos milímetros (300 mm).
- Manguitos de polipropileno.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 295.

Tolerancias

La tolerancia sobre la longitud nominal declarada de las tuberías y accesorios rectos debe estar entre el -1 % a +4 %, o ± 10 %, el valor que sea mayor.

iv) Medición y abono

Las tuberías de gres se medirán por metro (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonará al precio que corresponda, en función de su diámetro, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.16 Tubería de acero inoxidable

Los tubos de acero inoxidable se clasifican por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD) y por el espesor nominal (e).

i) Materiales

Se utilizarán tuberías de acero inoxidable AISI- 316 L y deberán cumplir las especificaciones establecidas en la UNE-EN 10217-7:2015 *"Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable"*.

ii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

El Adjudicatario presentará las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas de las tuberías de acero inoxidable y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en la normativa vigente.

iii) Medición y abono

Las tuberías de acero inoxidable se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función del diámetro exterior y del espesor nominal del tubo, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios están incluidos, la parte proporcional de junta soldada, los codos y piezas especiales, y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

- a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 4.4.17 Hinca de tuberías

i) Materiales

Se emplearán como tuberías de hinca, bien tuberías de hormigón armado de conformidad con la Norma UNE-EN 1916:2008, bien tuberías de acero.

Los tubos deberán incluir en su marcado la carga máxima de empuje permitida para el mismo durante la hinca.

ii) Ejecución

Las conducciones podrán colocarse mediante tecnologías sin apertura de zanja en los siguientes casos:

- Cruces bajo carretera, ferrocarril y en general, pasos de difícil ejecución en los que no sea posible la realización de una zanja sin causar grandes afecciones.
- Aquellos otros casos en los que, por la profundidad de la zanja o la dificultad de la ejecución, resulte económicamente ventajosa la adopción de estas tecnologías.

Para su ejecución deberán tenerse en consideración las condiciones impuestas por el órgano responsable de la infraestructura que es necesario atravesar.

En cualquier caso, deberá disponerse de un estudio geotécnico en que se incluya el perfil geológico-geotécnico de la traza de la tubería a hincar. A partir de los datos de este estudio se elegirá el sistema de perforación a emplear, siendo los más utilizados:

- Por percusión: consiste en introducir una camisa de acero a base del empuje transmitido por un martillo neumático. Este sistema está recomendado para terrenos con bolos. La gama de

diámetros a emplear va de los doscientos mm (200 mm) hasta los mil milímetros (1000 mm), dependiendo de las características del terreno a perforar.

- Por rotación: Únicamente se admite su uso para la hinca de tubos de acero, pues para tubos de hormigón armado, el roce de la broca del equipo de perforación desgasta progresivamente el tubo hasta su rotura. La perforación se realiza mediante una cabeza de rotación accionada por un grupo hidráulico y que transmite el esfuerzo mediante un tornillo sinfín,

Se puede utilizar en todo tipo de terrenos y el rango de diámetros a emplear va de los trescientos mm (300 mm) hasta los mil quinientos milímetros (1500 mm), dependiendo de las características del terreno a perforar

- Por empuje: En este tipo de perforación, se utiliza el tubo como elemento definitivo y al mismo tiempo como elemento de empuje sobre la tuneladora. El método consiste en empujar la tubería desde un pozo e ir hincándola en el terreno a la vez que un elemento excavador por delante de ella va abriendo el hueco aprovechando el empuje transmitido por dicha tubería.

Dependiendo de la estabilidad del frente de excavación y de la presencia a o no de nivel freático, la tuneladora a emplear será de escudo abierto o de escudo cerrado. Para utilizar el sistema de perforación con escudo abierto será imprescindible la ausencia de niveles freáticos y el terreno a perforar ha de ser cohesivo, no siendo admisible su uso en terrenos muy sueltos y sin cohesión, muy resistentes o con presencia de agua.

En todo caso, el Adjudicatario someterá a la aprobación técnica de la Dirección de Obra, el procedimiento de instalación, así como los equipos que propone utilizar, debiendo presentar los correspondientes cálculos mecánicos referentes a las solicitudes a las cuales estará sometida la conducción durante la instalación, teniendo en consideración las limitaciones por afecciones a otros servicios.

iii) Medición y abono

Las hincas de tuberías se medirán por metro (m) realmente ejecutado, medido sobre perfil y se abonarán al precio que corresponda, en función de su diámetro y del terreno a perforar, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio de la unidad se incluye:

- La movilización de la maquinaria necesaria para la ejecución de la hinca hasta el lugar de las obras.
- La colocación de la tubería en función del sistema de perforación empleado, guiada mediante láser.
- La parte proporcional de juntas, inyecciones bentoníticas, piezas, maquinaria y medios auxiliares.
- La demolición posterior de macizos, el arrastre y la extracción de sobrantes.

El incremento de tubería metálica necesario para su colocación en el interior de la vaina hincada se medirá por metro (m) realmente colocado y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, en función de su diámetro, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio de esta unidad se considera incluida la parte proporcional de elementos de deslizamiento, el centrado y anclaje, los equipos y medios auxiliares de colocación y las pruebas necesarias.

Artículo 4.4.18 Pruebas de la tubería instalada en redes de abastecimiento/agua regenerada

Las pruebas de la tubería instalada se realizarán conforme a la metodología general de la Norma UNE-EN 805:2000 *"Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes"*. Dicha metodología es de aplicación para todas las conducciones de cualquiera de los materiales incluidos en este Pliego y cuya finalidad sea prestar servicios de abastecimiento o de agua regenerada.

Para las tuberías de comportamiento viscoelástico, como las de PE, se deberá seguir el procedimiento de verificación descrito en el Anexo A.27 de dicha norma, que tiene en cuenta la fluencia que caracteriza al material.

Las pruebas se efectuarán de forma previa a la ejecución de acometidas y deberá probarse la totalidad de la conducción, pudiendo ser dividida en varios tramos de prueba cuando por su longitud sea necesario, siempre según las indicaciones realizadas al respecto por la Dirección de Obra.

Antes del comienzo de las pruebas, se realizarán las operaciones de relleno y anclaje, así como la selección y llenado de los tramos de prueba.

La longitud de los tramos de prueba dependerá de las características particulares de cada uno de ellos (podrá oscilar entre 250 y 1000 o incluso 2000 metros), debiendo ser aprobada por la Dirección de Obra.

Los tramos de prueba deben ser seleccionados de tal forma que:

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.
- Pueda aplicarse una presión de al menos igual a la presión máxima de diseño (MDP) en el punto más alto de cada uno de ellos.
- Pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba.
- En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería.

Para todas las conducciones, la presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando los siguientes dos casos:

-Golpe de ariete calculado en detalle:

$$STP = MDP_c + 0,1 \quad (\text{MPa})$$

-Golpe de ariete estimado o no calculado en detalle, el menor valor de los siguientes:

$$STP = MDP_a + 0,5 \quad (\text{MPa})$$

$$STP = 1,5 \text{ MDPa} \quad (\text{MPa})$$

Siendo:

MDPc	Presión máxima de diseño con golpe de ariete calculado en detalle (MPa).
MDPa	Presión máxima de diseño con golpe de ariete estimado o no calculado en detalle (MPa).

En los casos de impulsiones y grandes diámetros, deberá calcularse en detalle el valor del golpe de ariete. Sólo en caso de redes por gravedad puede ser estimado como $MDPa = 1,2 DP$, debiendo cumplir $MDPa \geq DP + 0,2 MPa$.

El procedimiento de prueba conforme a la metodología general indicada en la Norma UNE-EN 805:2000, se llevará a cabo en tres fases:

- Prueba preliminar.
- Prueba de purga.
- Prueba principal o de puesta en carga.

Las fases necesarias serán fijadas en cada caso por la Dirección de Obra, que asimismo deberá aprobar el desarrollo de las mismas.

Prueba preliminar

Se comenzará llenando lentamente de agua el tramo objeto de la prueba. Se dejarán abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, para después ir cerrando cada uno de ellos sucesivamente de aguas abajo a arriba. Una vez llena de agua se debe mantener la tubería en esta situación al menos veinticuatro horas.

A continuación, se aumentará la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre la presión máxima de diseño (MDP) y la presión de prueba de la red (STP), de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, manteniendo estos límites durante un tiempo, que dependerá del material de la conducción y será establecido por el Adjudicatario considerando las normas del producto aplicables.

Durante este período de tiempo no debe haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la conducción.

Prueba de purga

La presencia de aire en la conducción produce datos erróneos y reduce la precisión de la prueba principal de presión. La Dirección de Obra especificará si dicha prueba debe llevarse a cabo. En caso afirmativo, se procederá para realizar el ensayo según se describe en el Anexo A.26 de la Norma UNE-EN 805:2000, que es el desarrollado en este apartado en los siguientes pasos:

- Se presuriza la conducción hasta alcanzar la presión de prueba de la red (STP), prestando atención a que la purga del equipo de prueba se complete.
- Se extrae un volumen de agua a contabilizar ΔV de la conducción midiéndose la caída de presión correspondiente ΔP .
- Se compara el volumen de agua extraído con el volumen de la pérdida de agua admisible ΔV_{max} correspondiente a la caída de presión medida ΔP , calculada según la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{max} = 1,5 V \Delta P \left(\frac{1}{E_w} \right) + \frac{ID}{e \cdot E}$$

Siendo:

- $\Delta V_{\text{máx}}$: Pérdida de agua admisible (l)
- V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)
- ΔP : Caída de presión medida durante la prueba (MPa)
- E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)
- E_w : Módulo de compresibilidad del agua ($2,1 \times 10^3$ MPa)
- ID: Diámetro interior de la conducción (mm)
- e: Espesor nominal de la conducción (mm)
- 1,5: Factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.

Material	E (MPa)	
Fundición	$1,70 \times 10^5$	
Acero	$2,10 \times 10^5$	
Hormigón	$2,00 \times 10^4 - 4,00 \times 10^4$	
PVC-O	3500	
PE	1000 (corto plazo)	150 (largo plazo)
PRFV	$1,0 \times 10^4 - 3,9 \times 10^4$	

Prueba principal o de puesta en carga

La prueba principal de presión no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga especificada.

Se admiten dos métodos de prueba básicos:

- El método de prueba de caída o pérdida de presión.
- El método de prueba de pérdida de agua.

La Dirección de Obra determinará el método a utilizar, cuyo desarrollo se deberá ajustar a lo siguiente:

Método de prueba de caída o pérdida de presión

Para evaluar la pérdida de presión, la presión hidráulica interior se aumentará de forma constante y gradual mediante bombeo, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, hasta alcanzar el valor de STP.

Alcanzado dicho valor, se desconectará el bombeo y no se admitirá la entrada de agua en al menos una hora. Transcurrido este tiempo, se medirá con un manómetro el descenso de presión durante dicho intervalo, que deberá ser inferior a 0,02 MPa.

- Método de prueba de pérdida de agua

Para medir la pérdida de agua se pueden emplear dos métodos equivalentes: medida del volumen evacuado o medida del volumen bombeado.

En ambos métodos se incrementará la presión regularmente mediante bombeo hasta alcanzar el valor de STP en la conducción. Posteriormente se mantendrá la STP mediante bombeo, si es necesario, durante un periodo no inferior a una hora.

Para el método de medida del volumen evacuado, se desconectará la bomba y no se permitirá que entre más agua en la conducción durante un periodo de prueba de al menos una hora. Al final de este periodo se medirá la presión reducida y se procederá a recuperar la STP bombeando. Se medirá la pérdida, evacuando agua hasta que se alcance nuevamente la anterior presión reducida.

Para el método de medida del volumen bombeado, se medirá la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red durante el periodo de tiempo indicado anteriormente.

El volumen final evacuado o suministrado durante la primera hora de prueba no deberá exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$\Delta V_{\max} = 1,2 V \Delta P \left[\left(\frac{1}{E_w} \right) + \frac{ID}{e \cdot D} \right]$$

Siendo:

$\Delta V_{\max}$: Pérdida de agua admisible (l).

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l).

ΔP : Caída de presión medida durante la prueba (0,02 MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_w : Módulo de compresibilidad del agua ($2,1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

E: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,2: Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

Cuando, durante la realización de esta prueba principal o de puesta en carga, el descenso de presión o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles, el Adjudicatario estará obligado a corregir los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el resultado de la prueba sea satisfactorio, repitiéndose ésta las veces que sea necesario para conseguirlo.

Todos los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos de las tuberías instaladas en redes de abastecimiento o agua regenerada serán de cuenta del Adjudicatario, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

Artículo 4.4.19 Pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento

Para la realización de las pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento, la metodología a emplear será diferente según se trate de conducciones cuyo funcionamiento hidráulico sea en gravedad o en impulsión.

Con carácter general, se deberá probar la longitud total de la red instalada, salvo que el respectivo proyecto especifique otra distinta, en cuyo caso, la Dirección de Obra determinará los tramos que deben probarse.

Conducciones enterradas en gravedad

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en gravedad la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología de la Norma UNE-EN 1610:2016 *"Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento"*, según la cual la prueba podrá hacerse bien con aire o con agua.

Podrá realizarse la prueba por separado de entronques, registros y cámaras de inspección, por ejemplo, la de tuberías con aire, y la de registros con agua. En el caso de un fallo aislado o continuo en la prueba de aire, se permite el recurso a la prueba de agua y el resultado de la misma por sí sola deberá ser decisivo.

En cualquier caso, la prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno de la zanja, para lo que se obturará la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua la tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

- Prueba con aire (método L)

La prueba con aire podrá hacerse conforme a cuatro metodologías diferentes (LA, LB, LC o LD), basadas en que a medida que aumenta la presión del ensayo disminuye la duración de la prueba. La Dirección de Obra establecerá cuál es de aplicación en cada caso.

Los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (ΔP) serán los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el material de la conducción, el diámetro nominal y el método de prueba seleccionado:

Material	Método prueba	STP	ΔP	Duración de la prueba t (minutos)						
		(mbar)		DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón y de otros materiales mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14

	LD	200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
--	----	-----	----	-----	-----	---	-----	---	---	---

Tabla 21. Presión de prueba, indicador de presión y tiempo para ensayos con aire

- Prueba con agua (método W)

La prueba con agua consistirá en someter al tramo en prueba a una presión de prueba que no deberá ser superior a 50 kPa ni inferior a 10 kPa.

Transcurrido un tiempo de acondicionamiento posterior al llenado de las tuberías, 60 minutos suele ser suficiente, aunque puede ser necesario un periodo más largo para condiciones climáticas secas en el caso de tubos de hormigón, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas ni movimientos aparentes en la tubería.

A continuación, se procederá a medir y a anotar la cantidad de agua (ΔV) que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba (± 1 kPa) durante un periodo no inferior a treinta minutos, debiendo ser esta inferior a los siguientes valores:

- 0,15 l/m² para las tuberías.
- 0,20 l/m² para tuberías incluyendo los pozos de registro.
- 0,40 l/m² para los pozos de registro.

Conducciones enterradas en impulsión

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en impulsión, la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología general de la Norma UNE-EN 805:2000.

Dicha metodología general es de aplicación para las conducciones de cualquiera de los materiales incluidos en este Pliego excepto para las de comportamiento viscoelástico, como las de PE, en cuyo caso el procedimiento de verificación a seguir será el descrito en el Anexo A.27 de dicha norma.

Para todas las conducciones, la presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando los siguientes dos casos:

-Golpe de ariete calculado en detalle:

$$STP = MDP_c + 0,1 \quad (\text{MPa})$$

-Golpe de ariete estimado o no calculado en detalle, el menor valor de los siguientes:

$$STP = MDP_a + 0,5 \quad (\text{MPa})$$

$$STP = 1,5 MDP_a \quad (\text{MPa})$$

Siendo:

MDP_c Presión máxima de diseño con golpe de ariete calculado en detalle (MPa).

MDP_a Presión máxima de diseño con golpe de ariete estimado o no calculado en detalle (MPa).

En los casos de impulsiones y grandes diámetros, deberá calcularse en detalle el valor del golpe de ariete. Sólo en caso de redes por gravedad puede ser estimado como $MDP_a = 1,2 DP$, debiendo cumplir $MDP_a \geq DP + 0,2 \text{ MPa}$.

El procedimiento de prueba, conforme a la metodología general indicada en la Norma UNE-EN 805:2000, puede llevarse a cabo en tres fases:

- Prueba preliminar.
- Prueba de purga.
- Prueba principal o de puesta en carga.

Prueba de purga

La presencia de aire en la conducción produce datos erróneos y reduce la precisión de la prueba principal de presión. La Dirección de Obra especificará si dicha prueba debe llevarse a cabo. En caso afirmativo, se procederá para realizar el ensayo según se describe en el Anexo A.26 de la Norma UNE-EN 805:2000, que es el desarrollado en este apartado en los siguientes pasos:

- Se presuriza la conducción hasta alcanzar la presión de prueba de la red (STP), prestando atención a que la purga del equipo de prueba se complete.
- Se extrae un volumen de agua a contabilizar ΔV de la conducción midiéndose la caída de presión correspondiente ΔP .
- Se compara el volumen de agua extraído con el volumen de la pérdida de agua admisible $\Delta V_{\max}$ correspondiente a la caída de presión medida ΔP , calculada según la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{\max} = 1,5 V \Delta P \left(\frac{1}{E_w} \right) + \frac{ID}{e \cdot E}$$

Siendo:

$\Delta V_{\max}$: Pérdida de agua admisible (l)

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP : Caída de presión medida durante la prueba (MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_w : Módulo de compresibilidad del agua ($2,1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

e: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,5: Factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.

<i>Material</i>	<i>E (MPa)</i>
Fundición	$1,70 \times 10^5$
Acero	$2,10 \times 10^5$
Hormigón	$2,00 \times 10^4 - 4,00 \times 10^4$
PVC-O	3500
PE	1000 (corto plazo) 150 (largo plazo)
PRFV	$1,0 \times 10^4 - 3,9 \times 10^4$

Prueba principal o de puesta en carga

La prueba principal de presión no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga especificada.

Se admiten dos métodos de prueba básicos:

- El método de prueba de caída o pérdida de presión.
- El método de prueba de pérdida de agua.

La Dirección de Obra determinará el método a utilizar, cuyo desarrollo se deberá ajustar a lo siguiente:

Método de prueba de caída o pérdida de presión

Para evaluar la pérdida de presión, la presión hidráulica interior se aumentará de forma constante y gradual mediante bombeo, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, hasta alcanzar el valor de STP.

Alcanzado dicho valor, se desconectará el bombeo y no se admitirá la entrada de agua en al menos una hora. Transcurrido este tiempo, se medirá con un manómetro el descenso de presión durante dicho intervalo, que deberá ser inferior a 0,02 MPa.

- Método de prueba de pérdida de agua

Para medir la pérdida de agua se pueden emplear dos métodos equivalentes: medida del volumen evacuado o medida del volumen bombeado.

En ambos métodos se incrementará la presión regularmente mediante bombeo hasta alcanzar el valor de STP en la conducción. Posteriormente se mantendrá la STP mediante bombeo, si es necesario, durante un periodo no inferior a una hora.

Para el método de medida del volumen evacuado, se desconectará la bomba y no se permitirá que entre más agua en la conducción durante un periodo de prueba de al menos una hora. Al final de este periodo se medirá la presión reducida y se procederá a recuperar la STP bombeando. Se medirá la pérdida, evacuando agua hasta que se alcance nuevamente la anterior presión reducida.

Para el método de medida del volumen bombeado, se medirá la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red durante el periodo de tiempo indicado anteriormente.

El volumen final evacuado o suministrado durante la primera hora de prueba no deberá exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$\Delta V_{\max} = 1,2 V \Delta P \left[\left(\frac{1}{E_w} \right) + \frac{ID}{e \cdot D} \right]$$

Siendo:

$\Delta V_{\max}$: Pérdida de agua admisible (l).

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l).

ΔP : Caída de presión medida durante la prueba (0,02 MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_w : Módulo de compresibilidad del agua ($2,1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

E: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,2: Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

Cuando, durante la realización de esta prueba principal o de puesta en carga, el descenso de presión o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles, el Adjudicatario estará obligado a corregir los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el resultado de la prueba sea satisfactorio, repitiéndose ésta las veces que sea necesario para conseguirlo.

Todos los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos de las tuberías instaladas en redes de abastecimiento o agua regenerada serán de cuenta del Adjudicatario, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

Artículo 4.4.20 Accesorios y piezas especiales en acero

Los accesorios y piezas especiales de acero deberán cumplir lo especificado para los mismos en la UNE-EN 10224:2003 *"Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro"*.

i) Materiales

Los materiales empleados en la fabricación los accesorios y piezas especiales de acero serán con carácter general de calidad mínima S 275 JR y deberán cumplir lo especificado en la Norma UNE-EN 10025.

ii) Medición y abono

Los carretes pasamuros de acero de calidad mínima S 275 JR se medirán por metros (m) realmente colocados en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro exterior y del espesor, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En dichos precios se considera incluido el revestimiento interior de cuatrocientas micras (400 μ m) de pintura epoxi alimentaria, el revestimiento exterior de tres milímetros (3 mm) de polietileno, la preparación previa de ambas superficies a grado SA 2 ½, la parte proporcional de junta soldada, la colocación, así como los medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Los accesorios y piezas especiales de acero se medirán por kilogramos (kg) realmente colocados y se abonarán al precio correspondiente, en función del tipo de acero empleado, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.4.21 Accesorios y piezas especiales en fundición dúctil

i) Materiales

Serán de aplicación lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 545:2011 *“Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo”* o en la UNE-EN 598:2008+A1:2009 *“Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo”*, dependiendo de si se trata de accesorios para redes de abastecimiento y redes de reutilización o para redes de saneamiento.

Los accesorios a intercalar entre los tubos de PVC-O, al no fabricarse en dicho material, serán de fundición dúctil conformes a la Norma UNE-EN 12842:2013 *“Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo”*.

Atendiendo a su tipología podrán clasificarse de la siguiente forma:

- Codos.
- Tés.
- Conos.
- Placas reductoras.
- Bridas ciegas.
- Conectores (brida-enchufe, brida-liso, manguitos).
- Carretes.
- Collarines.

Los accesorios de fundición dúctil deberán ir provistos con un recubrimiento exterior e interior a base de resinas epoxi.

Excepcionalmente y si así lo autoriza la Dirección de Obra, podrá disponerse algún otro recubrimiento de los especificados en las Normas UNE-EN 545:2011 o en la UNE-EN 598:2008+A1:2009, según el tipo de red considerado.

Las dimensiones de las piezas están normalizadas en las normas citadas, en función de tipo de tubo de que se trate.

Con respecto a la presión, no se admitirán accesorios de fundición dúctil inferiores a PN 16.

ii) Medición y abono

Los accesorios de fundición dúctil se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio correspondiente, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios se consideran incluidos el revestimiento interior y exterior de resina epoxi, el color requerido, la colocación, las juntas, los materiales, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Artículo 4.4.22 Accesorios y piezas especiales de otros materiales

i) Materiales

Los accesorios y piezas especiales en polietileno (PE) deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la UNE-EN 12201 *"Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE)"*.

En el caso de los accesorios y piezas especiales en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) deberán cumplir con lo especificado en la UNE-EN 1796:2014 *"Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP)"* para redes de abastecimiento y con lo especificado en la UNE-EN 14364:2015 *"Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento con o sin presión. Plásticos termoendurecibles reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). Especificaciones para tuberías, accesorios y uniones"* para redes de saneamiento.

ii) Medición y abono

Los accesorios y piezas especiales de otros materiales se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

SUBCAPÍTULO 4.5 EDIFICACIÓN

Artículo 4.5.1 Albañilería

i) Materiales

- **Forjados unidireccionales**

Los forjados unidireccionales estarán formados por dobles viguetas autorresistentes de hormigón pretensado, separadas entre sí sesenta centímetros (60 cm), con entrevigado de bloque de hormigón y con capa de compresión de cinco centímetros (5 cm) de HA-25/P/20/I.

Deberán cumplir las prescripciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las viguetas que se reciban en obra llevarán marcado el nombre del sistema, la designación de su tipo, que corresponde a las características mecánicas garantizadas en su ficha de características, y la fecha de fabricación.

- **Forjado reticular**

Los forjados serán con nervios de hormigón armado dispuestos en dos direcciones perpendiculares entre sí, y con capa de compresión de HA-25/P/20/I.

Las piezas de entrevigado serán bloques de hormigón o cerámicas sin alabeos, roturas ni fisuraciones, los cuales deberán resistir, apoyado en sus bordes, una carga vertical de veinticinco newton por milímetro cuadrado (25 N/mm²).

Deberán cumplir las prescripciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- **Forjado placas alveolares**

Los forjados de placas alveoladas prefabricadas de hormigón deberán cumplir las prescripciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Sobre las placas se dispondrá una capa de compresión de cinco centímetros (5 cm) de HA/35/P/I.

- **Fábrica de ladrillos**

Los materiales empleados deberán cumplir las especificaciones del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Fábrica de bloques de hormigón**

Los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón cumplirán con la Norma UNE-EN 771-3:2011+A1:2016 "*Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)*", sin perjuicio de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

- **Mampostería**

Se define como mampostería a la obra de fábrica realizada con piedras sin labra o con poca labra de tamaño tal que permita manejarlas a mano.

La mampostería se clasifica en:

- Careada: en la que los mampuestos están labrados por una sola cara que define el paramento.
- Concertada: la que se construye colocando, en sus paramentos vistos, mampuestos con sus caras labradas en forma poligonal más o menos regular para que su asiento se verifique sobre superficies sensiblemente planas.
- Descafilada: cuando los mampuestos están labrados en los bordes de una cara, que define el paramento dejándose el resto de dicha cara saledizo o averrugado.
- En seco: la construida colocando los mampuestos a hueso, sin ningún mortero de unión ante ellos.
- Ordinaria: cuando se colocan, incluso en el paramento, piedras o mampuestos de varias dimensiones, sin labra ninguna, arreglada solamente a martillo.

La piedra a emplear en mampostería deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearlas con el martillo.
- Ser inalterable al agua y a la superficie y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

Cada pieza deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación y será de una conformación tal, que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las exigencias de la fábrica especificadas.

Las dimensiones en las piedras serán las indicadas en los planos y, si no existieran tales detalles al respecto, se preverán las dimensiones y superficies de las caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los mismos.

Por lo general las piedras tendrán un espesor superior a diez centímetros (10 cm), anchos mínimos de una vez y medio su espesor y longitudes mayores de una vez y medio su ancho. Cuando se emplean piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).

Por lo menos un cincuenta por ciento (50 %) del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de veinte decímetros cúbicos (20 dm³).

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

La capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2 %) en peso.

- **Morteros de cemento**

En el Proyecto se definirá la dosificación en función del uso a que se destina.

El cemento será CEM I-32,5. En general, el mortero para fábricas de ladrillo y mampostería tendrá una dosificación de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg) de CEM I-32,5 por metro cúbico, y para el resto de los usos será superior a cuatrocientos cincuenta kilogramos (450 kg) de CEM I-32,5 por metro cúbico.

- **Cubiertas**

Los materiales a utilizar en la formación de cubiertas deberán cumplir las prescripciones establecidas en el apartado 2.4 del Documento Básico HS: Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE).

- **Paneles prefabricados de hormigón**

Los paneles de hormigón son elementos prefabricados de hormigón utilizados en el cerramiento de fachadas de edificios, sin que formen parte de la estructura resistente.

El hormigón y sus elementos constitutivos cumplirán las especificaciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Además, se tendrán en cuenta las "Recomendaciones Internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de las estructuras formadas por la unión de paneles de gran tamaño" del Comité Europeo del Hormigón (CEB).

Los paneles serán tipo "sándwich", formados por dos planchas de hormigón de cinco centímetros (5 cm) de espesor, con rigidizadores interiores y capa interior de poliestireno de diez centímetros (10 cm) de espesor.

El tamaño máximo admisible del árido será de veinte milímetros (20 mm).

Las características del hormigón que se utilice en la fabricación de los paneles de cerramiento serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla con las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

La resistencia característica del hormigón de los paneles de cerramiento a los veintiocho días no será inferior a doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (200 kp/cm²) para el hormigón en masa o armado y ciento cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (150 kp/cm²) para morteros reforzados con fibras sintéticas.

La resistencia al fuego mínima de los paneles de cerramiento vendrá determinada por lo especificado al respecto en la UNE-EN 1363-2:2000 "Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales".

En la documentación del fabricante deberá venir especificado el coeficiente de dilatación térmica, el de hinchamiento y la resistencia térmica del panel, así como el tipo de acabado exterior, o revestimiento del mismo.

ii) Ejecución

• Forjados unidireccionales

Para la ejecución de los forjados de viguetas de hormigón pretensado deberán cumplirse las prescripciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Las viguetas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

• Forjado reticular

Los forjados serán con nervios de hormigón armado dispuestos en dos direcciones perpendiculares entre sí, y que cumplan las condiciones que establecen las bases de cálculo del Anejo correspondiente.

Las piezas de entrevigado serán de bloques de hormigón o cerámicas sin alabeos, roturas ni fisuraciones, deberán resistir, apoyado en sus bordes una carga vertical de doscientos cincuenta kilogramos por metro cuadrado (250 kg/m²). Los puntales del encofrado serán capaces de soportar el peso del forjado que sobre él gravita más un treinta por ciento (30 %) por carga accidental durante la construcción. Se colocarán bajo las sopandas, no debiéndose utilizar diámetros inferiores a siete centímetros (7 cm), ni admitiéndose más de un puntal empalmado por cada cuatro voladizos.

Conviene introducir riostras y cruces de San Andrés discrecionalmente, sobre todo el contorno. Cuando la altura supere los cuatro metros (4 m) se tomarán precauciones en la disposición de puntales y su arriostramiento.

Cuando se trate del primer forjado se cuidará el apoyo de los puntales sobre el terreno.

El desencofrado se realizará:

- En condiciones normales de temperatura, el plazo de desencofrado será de veintiún días.
- Puede homogeneizarse la planta superior a los ocho días del hormigonado de la planta inferior, siempre que ésta se encuentre apuntalada.
- No deben existir más de tres plantas encofradas simultáneamente.
- Para luces de recuadros mayores de 6,0 x 6,0 m o bien cuando la temperatura se aproxime a los 5 °C, los ocho días del segundo apartado se sustituirán por diez días.
- En caso de voladizos el desencofrado se hará de manera que la fecha se obtenga gradualmente.
- Se evitará el desencofrado súbito y sin precauciones, evitando el impacto de los encofrados sobre los forjados.

Durante la construcción de los cerramientos y tabiques se evitará el acopio excesivo de material sobre el forjado e igualmente se tendrá en cuenta la deformación propia del mismo a fin de evitar la formación de fisuras en las fábricas.

Es muy importante evitar los agujeros en las zonas macizas de capiteles. En el caso de que sea inevitable los orificios, se preverán al hacer el Proyecto a fin de disponer el armado especial que cada caso requiera y poder emplear como molde tubos de PVC o metálicos sin herir el hormigón del capitel.

Se verificará que no disminuya la resistencia al esfuerzo cortante o a la flexión en el elemento y en ningún caso se practicarán agujeros después de hormigonar el forjado.

Las piezas de aligeramiento se mojarán previamente y en este estado se encontrarán en el momento de hormigonar.

La alineación de las piezas debe ser lo más perfecta posible utilizando el procedimiento que se estime oportuno.

Los capiteles o zonas macizas del forjado se anclarán a los pilares según el detalle que deberá figurar en los planos correspondientes.

Antes de hormigonar, se revisará la disposición, calibres y recubrimientos de las armaduras.

A no ser que se indique expresamente otra cosa, los nervios perimetrales tendrán un ancho mínimo de veinticinco centímetros (25 cm), pero siempre mayor que el canto del forjado.

Cuando existan fábricas u otro tipo de cargas que apoyen sobre forjados, se asegurará que dicho forjado ha sido calculado para dicha carga, a cuyo fin en los planos se indicará la zona prevista para dicho apoyo.

Se evitará la colocación de maquinillos en los bordes de los forjados sin el debido apeo.

Cuando se dejen vanos para la implantación de la grúa se procurará que no afecten a las fajas principales entre pilares y sobre todo que no deje en vuelo el forjado cortado.

- **Forjado placas alveolares**

La ejecución de los forjados de placas alveoladas cumplirá con las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 76º y en el Anejo N.º12 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

- **Fábrica de ladrillos y fábrica de bloques de hormigón**

El cálculo y la ejecución de las fábricas se regirán por el artículo 7 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Mampostería**

Las fábricas de mampostería se ejecutarán con la mayor trabazón posible, evitándose que queden divididas en hojas en el sentido del espesor.

Si los mampuestos no tuvieran el suficiente cuerpo para constituir por ellos solos el espesor del muro y este tuviera necesidad de ejecutarse en dos hojas, se trabarán estas, colocando de trecho en trecho llaves o perpiños de mucha cola que atizonen todo el grueso. Si, por el contrario, los mampuestos fueran de mucho volumen, deberán partirse para conseguir la regularización de la fábrica.

Si el espesor del muro fuera muy grande y no pudiera atravesarse con una sola piedra, se colocarán dos o más alternadas que alcancen más de la mitad de su espesor y, en caso de que lo juzgue necesario la Dirección de Obra, se engatillarán por sus colas con hierros o abrazaderas metálicas especiales. En estos muros de gran espesor se dejarán asimismo mampuestos de resalto, de modo que formen llaves verticales que enlacen la hilada construida con la que se va a colocar encima.

Las mismas precauciones de buena trabazón anteriormente señaladas se aplicarán indispensablemente a la ejecución de ángulos y esquinas. A este fin, se emplearán en esta parte de las fábricas las piedras de mayor tamaño de que se disponga y cuya altura corresponda a la que tenga la hilada o el banco en ejecución. Estas piedras de ángulo tendrán ligeramente labradas las dos caras que hayan de formar los paramentos del muro, y su colocación se hará alternando las juntas laterales.

Las fábricas de mampostería estarán perfectamente aplomadas y con sus aristas verticales, debiéndose emplear en su construcción la menor cantidad posible de ripios.

La mampostería concertada de paramentos habrá de serlo por hiladas horizontales y con la piedra desbastada a pico grueso por todas sus caras. Las líneas de juntas verticales deberán ser alternadas y en ningún caso habrá, entre la junta de dos hiladas contiguas, una distancia inferior a veinte centímetros (20 cm). La superficie de la cara de paramentos habrá de ser de forma aproximadamente rectangular, siendo el espesor máximo admitido en las juntas de dos centímetros (2 cm).

Las juntas deberán estar sin falta de mortero y apretado para que el relleno sea completo en profundidad.

Los mampuestos se colocarán en su primera hilada sobre tortada de mortero de dos o tres centímetros (2 o 3 cm) de espesor, y previa limpieza y riego del asiento, regándose también los mampuestos si fuera necesario. Se procederá primero a sentar los mampuestos de los dos paramentos, colocándose después los principales mampuestos de relleno a baño de mortero, bien ligados entre sí, acuíados con ripio, pero cuidando de la perfecta trabazón indicada en los párrafos anteriores. En los muros de poco espesor se enrasarán todas las hiladas y se procurará guardar la horizontalidad perfectamente. En el aparejo no deben concurrir más de tres aristas de mampuestos en un solo vértice.

En la mampostería careada las piedras del paramento exterior se prepararán de tal modo que las caras visibles tengan forma poligonal que llene el hueco que dejen los mampuestos contiguos. Estos polígonos podrán ser o no regulares, pero queda prohibida la concurrencia de cuatro aristas de mampuestos en un mismo vértice.

La trabazón tendrá piedras de atizonado completo en un veinticinco por ciento (25 %) del total de las piedras.

- **Cubiertas**

Las cubiertas deberán ejecutarse cumpliendo en todo momento las prescripciones establecidas en el apartado 2.4 del Documento Básico HS: Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE).

- **Paneles prefabricados de hormigón**

El panel presentará sus aristas definidas y estará exento de fisuras y coqueras que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad.

Será capaz de resistir las solicitaciones derivadas de:

- Desmoldeo y levantamiento para transporte.
- Transporte.
- Izado y montaje en obra.

Para el izado de los paneles se utilizarán balancines, eslingas, cadenas, etc., comprobándose previamente que están en buen estado y que son adecuados para los trabajos a realizar. El fabricante indicará en su documentación técnica la forma más conveniente para la manipulación de los paneles de cerramiento.

Durante la manipulación de los paneles se tendrá especial cuidado de que no resulten dañados, queden marcas o se vean sometidos a tensiones superiores a las máximas admisibles. Especial atención se prestará en caso de viento, utilizando todos los puntos de izado existentes en las piezas.

Los paneles de cerramiento se almacenarán, preferentemente, verticalmente de forma que no estén en contacto directo entre ellos y se permita la libre circulación de aire para el secado.

Las disposiciones de apoyo serán compatibles con las posibilidades resistentes del panel y estarán concebidas de forma que se evite el alabeo.

El transporte se realizará de forma que los paneles permanezcan en una posición próxima a la vertical. Todos los paneles irán acúñados con el fin de evitar golpes o movimientos bruscos que pudieran dañarlos.

El montaje de los paneles prefabricados de hormigón deberá realizarse conforme a lo establecido en Proyecto, y en particular con lo indicado en los planos y detalles de montaje.

El montaje se ejecutará de la siguiente manera:

- Traslado del panel a su zona de montaje.
- Posicionamiento.
- Nivelado y aplomado.
- Anclaje mediante soldadura o atornillado.

El sistema de sujeción de cada panel a la estructura del edificio deberá garantizar, una vez colocado éste, su estabilidad y su resistencia a las solicitaciones derivadas del viento y de las variaciones de temperatura (contracciones y dilataciones para un salto térmico de cincuenta grados centígrados (50 °C)).

Puesto que las deformaciones de la estructura del edificio debido a la puesta en carga, retracción, deformaciones térmicas o movimientos diferenciales pueden originar en los paneles estados tensionales importantes, no considerados en su dimensionamiento, si se encuentran rígidamente unidos a la estructura, los sistemas de sujeción permitirán un movimiento lateral y vertical relativo entre la estructura y el panel. Si esto no fuere posible, en el dimensionamiento de los paneles se tendrán en cuenta estos posibles estados tensionales.

El sistema de sujeción de los paneles a la estructura del edificio deberá tener en cuenta las tolerancias admisibles en la ejecución del edificio, además de las propias del panel. Para cada sistema de sujeción el fabricante indicará las tolerancias que permite el mismo en relación con el aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro, y con la distancia entre planos horizontales de fijación.

No se admitirán sistemas de sujeción que fijen el panel a la estructura portante en tres o más niveles.

El sistema de sujeción deberá tener en cuenta la compatibilidad entre los distintos elementos metálicos con respecto al ataque electro-químico causado por el contacto entre metales diferentes. Todos los elementos metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión.

El coeficiente de seguridad a rotura de los sistemas de sujeción será, como mínimo de siete (7).

iii) Control de calidad

- **Generalidades**

El control de calidad incluirá la revisión de la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

- **Forjado unidireccional**

Las viguetas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez centímetros cuadrados (10 cm²) de superficie, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigón, o armaduras visibles.

Salvo autorización de la Dirección de Obra no se aceptarán forjados con fisuras ni alabeos de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La contra-flecha bajo la acción del peso propio, medida en el forjado en condiciones normales de apoyo, no será superior al dos por mil (2 ‰) de la luz.

La Dirección de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, del módulo de flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzo cortante de rotura, sobre un cierto número de placas de forjado.

Se efectuará un ensayo de tipo destructivo por cada cincuenta (50) piezas fabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otras piezas si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si alguno de los ensayos posteriores es negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos y el coste de los mismos serán por cuenta del Adjudicatario.

- **Forjado reticular**

Se admitirán las siguientes tolerancias:

- La separación entre los ejes de los nervios del forjado será menor a tres centímetros (3 cm) por exceso y menor a un centímetro (1 cm) por defecto.
- La desviación de la alineación recta tendrá una tolerancia no superior a cinco milímetros por metro (5 mm/m).
- El ancho de los nervios también respetará estos requisitos, será menor a tres centímetros (3 cm) por exceso y menor a un centímetro (1 cm) por defecto.
- La planeidad de acabado después que ha endurecido el hormigón, en un lapso dentro de setenta y dos horas después del vertido de hormigón, será:
 - Maestreado con regla: ± 8 mm.
 - Llano mecánico (tipo helicóptero): ± 12 mm.

Debe controlarse la resistencia de dos cubas (amasadas) para cada cien metros cúbicos (100 m^3) o para cada mil metros cuadrados (1.000 m^2) de superficie del forjado.

- **Forjados de placas alveoladas prefabricadas**

Para el control de calidad de los forjados de placas alveoladas prefabricadas se seguirán las prescripciones establecidas al respecto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

- **Fábrica de ladrillos**

Las características de los ladrillos se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, previa autorización de la Dirección de Obra.

Por cada 500 m^2 de fábrica o fracción:

- Eflorescencia, si procede, según UNE 67029:1995 EX.
- Heladicidad, si procede, según UNE 67028:1997 EX.
- Succión según UNE-EN 772-11:2011.
- Resistencia a compresión según UNE-EN 772-1:2011+A1:2016.

Para el control de la ejecución se seguirá el artículo 8 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Fábrica de bloques**

Para el control de la ejecución se seguirá el artículo 8 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Mampostería**

Las tolerancias de desvío en las caras de asiento respecto de un plano, y en juntas, respecto de la línea recta, no excederán de quince milímetros (15 mm).

- **Cubiertas**

Para el control de calidad de la recepción de los materiales y de la ejecución de las cubiertas se seguirán las prescripciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación.

Tolerancias

Se verificará que no haya irregularidades ni que se hayan formado burbujas en la superficie impermeabilizada: tolerancia menor o igual a cinco milímetros (5 mm).

La prueba que se expone a continuación está destinada a comprobar el funcionamiento de la solución impermeabilizante dispuesta en una cubierta plana. El ensayo considerado como prueba de servicio, se fundamenta en la detección de posibles humedades cuando la cubierta se inunda durante un determinado período de tiempo.

Una vez terminado el sistema de impermeabilización se procede a efectuar la obstrucción de los desagües. Los puntos de desagüe tienen que estar conectados a la red o canalizados a un punto de evacuación suficiente y que no presente ningún tipo de riesgo de inundación de paredes sensibles de la obra.

Acto seguido se llena la cubierta con agua hasta llegar a un nivel de cinco centímetros (5 cm), aproximadamente, por debajo del punto más alto, del encuentro más bajo, de la impermeabilización con paramentos.

Se mantiene la inundación y el nivel indicado durante veinticuatro horas, como mínimo.

Pasado dicho periodo se procede a un minucioso examen de la parte inferior del forjado donde está situada la cubierta, para observar la posible presencia de puntos de filtración o pérdida de agua. Hay que fijarse especialmente en puntos singulares como desagües, encuentro con muros, pilares, juntas, etc.

Una vez efectuada la inspección se procederá a vaciar la zona inundada.

En cubiertas en las que no sea posible la inundación, se procede a la aplicación de un riego continuo, en la superficie, en un espacio de tiempo no inferior a las cuarenta y ocho horas.

- **Paneles prefabricados de hormigón**

Control de la fabricación y de la ejecución

El Adjudicatario deberá presentar los certificados de control de calidad de las materias primas y del producto terminado.

Durante la fabricación se llevará un control sistemático de la consistencia del hormigón utilizado y de la resistencia del hormigón a compresión con el fin de comprobar la homogeneidad de las masas.

Se realizará también un control de los moldes de forma que las piezas fabricadas coincidan, dentro de las tolerancias previstas, con las teóricas proyectadas.

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los paneles de hormigón con el fin de comprobar las características exigidas son:

- **Comprobación de aspecto.**

- Comprobación geométrica.
- Elementos de fijación.
- Resistencia de juntas.

Los métodos de ensayo y comprobación de las características anteriores se realizarán según lo especificado en las "Recomendaciones Internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de las estructuras formadas por la unión de paneles de gran tamaño".

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

Queda, en todo caso, a criterio de la Dirección de Obra la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles respecto a la longitud y altura nominales, así como la desviación de la planeidad, serán las que figuran en el siguiente cuadro:

Altura o longitud	Tolerancia (mm)	Desviación planeidad (mm)
Hasta 2	+0 / -3	6
De 2 a 3	+0 / -6	8
De 3 a 4,5	+0 / -9	10
De 4,5 a 6	+0 / -12	12
Por cada 6 m adicionales	+0 / -6	

Tabla 22. Tolerancias admisibles

La tolerancia respecto del espesor nominal total será de cinco milímetros en más o en menos (± 5 mm).

Las tolerancias en la escuadra, medida como la desviación respecto de la escuadra del lado menor que confluye en la arista, se ajustarán a los valores siguientes:

Longitud del lado menor (m)	Tolerancia escuadra (mm)
1	3
Entre 1 y 2	5
Mayor que 2	6

Tabla 23. Tolerancias admisibles en la escuadra

Las tolerancias de alabeo, medido como la mayor distancia que puede separar una arista del plano definido por las otras tres, se ajustarán a los valores siguientes:

Longitud del lado mayor (m)	Tolerancia alabeo (mm)
Menor o igual que 3	6
Entre 3 y 6	9
Mayor que 6	12

Tabla 24. Tolerancias admisibles de alabeo

iv) Medición y abono

Los forjados se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie vista de forjado, por su cara superior y se abonarán, en función del tipo y de su canto, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se considera incluido el suministro y puesta en obra, así como todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las fábricas de ladrillo se medirán, o por metros cuadrados (m^2) realmente colocados, medidos sobre los planos de Proyecto o por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, dependiendo si en la descripción de la unidad se incluye o no el espesor de la fábrica.

Los precios de abono serán en cada caso el que corresponda, en función del tipo de ladrillo, de los comprendidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios se considera incluido el suministro, la puesta en obra y todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra. Se incluyen también todas las piezas especiales necesarias para ejecutar, remates, huecos, zunchos de arriostramiento, vierteaguas, piezas en esquina, etc., así como los materiales necesarios para colocarlas y ejecutarlas correctamente.

Las fábricas de bloques de hormigón se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto y se abonarán, en función del tipo de bloque y de las dimensiones, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios se incluye el suministro, la puesta en obra y cuantos medios materiales, auxiliares, operaciones y piezas especiales sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

La mampostería se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente colocados y se abonará al precio que corresponda, en función del tipo y del material, de los comprendidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio de la unidad se incluye el suministro del material, así como el replanteo, la nivelación, la preparación de las piedras, el aplomado, las mermas y la limpieza, y cuantos medios auxiliares y operaciones sean necesarios para la correcta ejecución.

Las cubiertas y los materiales empleados para su impermeabilización se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie ejecutada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Los paneles prefabricados de hormigón se medirán por metros cuadrados (m²) realmente colocados y se abonarán en función del acabado del panel, aplicando el precio que corresponda de los comprendidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.5.2 Revestimientos

i) Materiales

- Enfoscados y enlucidos

Los materiales que forman el mortero de cemento a utilizar en el enfoscado de paramentos cumplirán con las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 998-1:2018 *"Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido"*.

La cal a emplear en los revestimientos cumplirá las especificaciones de la UNE-EN: 459-1:2016 *"Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad"*.

Los yesos utilizados en guarnecidos, tendidos y enlucidos deberán cumplir las especificaciones que figuran en la Norma UNE-EN 13279-1:2009 *"Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones"*.

Los prefabricados de yeso o escayola a utilizar en techos cumplirán lo especificado para los mismos en las siguientes Normas: UNE-EN 14246:2007 *"Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo"* y UNE-EN 520:2005+A1:2010 *Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo"*.

- Alicatados, solados y pavimentos

Los materiales a emplear en alicatados y solados de superficies deberán cumplir las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 14411:2016 *"Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado"*.

Para los pavimentos, en función del material, la normativa aplicable será la siguiente:

TIPO DE PAVIMENTO	NORMA
Baldosas de terrazo	UNE-EN 13748-1:2005 <i>"Baldosas de terrazo. Parte 1. Baldosas de terrazo para uso interior"</i>
Cemento continuo	Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC)
Uso industrial	NFP 11-213

Tabla 25. Normativa aplicable sobre pavimentos

- Pinturas

Las materias primas constitutivas de las pinturas se regirán por las normas INTA Comisión 16 - Pinturas, Esmaltes y Barnices.

Los aceites secantes cumplirán las condiciones exigidas en las normas INTA 16 11 que le corresponda.

Los pigmentos y cargas cumplirán las exigencias de las normas INTA 16 12 que le sean de aplicación.

Los disolventes compuestos se regirán por las normas INTA 16 13 y los preparados por las 16 23 que le sean de aplicación.

Los plastificantes cumplirán las condiciones exigidas en la Norma INTA 16 14 01 A.

Los secantes se regirán por la Norma INTA 16 15 01 A.

Las resinas se regirán por las Normas INTA 16 16 que le sean de aplicación.

El Adjudicatario especificará las materias primas de las pinturas ofertadas y las normas INTA por las cuales se regirán.

ii) Ejecución

- Enfoscados y enlucidos

Los enfoscados y enlucidos se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) correspondiente, sin perjuicio de lo que, para los mismos, se establezca en el Código Técnico de la Edificación.

- Alicatados, solados y pavimentos

Los alicatados, solados y pavimentos se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) correspondiente, sin perjuicio de lo que, para los mismos, se establezca en el Código Técnico de la Edificación.

- Pinturas

Para su ejecución será de aplicación las recomendaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-RPP "Pinturas".

El material a emplear se suministrará en los envases originales, sellados y con la etiqueta del fabricante con la que se proporcionarán las instrucciones necesarias para su correcta aplicación.

Igualmente estarán impresas en el envase la fecha de fabricación, caducidad y el número de lote.

Los materiales deben suministrarse con el correspondiente certificado de composición con referencia al número del lote e indicando el número de kilogramos suministrados.

Los materiales se almacenarán de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante y en todo caso estarán protegidos de la humedad, del sol directo y en locales bien ventilados.

La temperatura del recinto de almacenamiento no debe ser inferior a diez grados centígrados (10 °C), ni superior a treinta y dos grados centígrados (32 °C).

La superficie de aplicación estará preparada con todos los elementos (puertas, ventanas, etc.) recibidos y totalmente nivelada y lisa.

No se pintará bajo condiciones climatológicas adversas: tiempo lluvioso, humedad relativa superior al 85 %, temperatura no comprendida entre veintiocho y seis grados centígrados.

iii) Control de calidad

- Enfoscados y enlucidos

Control de calidad de la fabricación

Si el producto viene envasado en sacos se muestrearán el cinco por ciento (5 %) de los sacos. Cuando la partida se suministre a granel, se tomarán cinco muestras de cada partida.

Los ensayos a realizar y los criterios para evaluar la conformidad de la cal a emplear en los revestimientos serán los especificados UNE-EN 459, en sus partes 2 y 3.

Los ensayos a realizar en los yesos utilizados en guarnecidos, tendidos y enlucidos serán los indicados en las Normas UNE-EN 13279-2:2014 *"Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo"* y en la UNE 102042:2014 *Yesos y escayolas de construcción. Otros métodos de ensayo."*

Todos los productos suministrados deberán estar en posesión del marcado CE.

El número de muestras a ensayar seguirá el mismo criterio que el especificado para cales.

Control de calidad de la ejecución

Los controles a realizar durante la ejecución, así como su número serán los especificados en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE), aplicable en cada caso.

Tolerancias

Se cumplirán las exigencias establecidas en el Código Técnico de la Edificación.

- Alicatados, solados y pavimentos

Control de calidad de la fabricación

Los ensayos a realizar y los criterios para evaluar la conformidad de los alicatados y solados serán los especificados UNE-EN 14411:2016 *"Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características, evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, y marcado"*.

Para los pavimentos, en función del material, la normativa aplicable será la especificada en el apartado de i) Materiales.

Los ensayos se realizarán en todos los casos cada 500 m² o fracción.

Control de calidad de la ejecución

Los controles a realizar durante la ejecución, así como su número serán los especificados en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE), aplicable en cada caso.

Tolerancias

Según normativa citada en los apartados anteriores.

- Pinturas

Control de calidad de la fabricación

La toma de muestras se realizará conforme a la Norma INTA 16 00 21.

Los ensayos físicos y químicos se regirán por la normativa INTA que le sea de aplicación. Podrán sustituirse los ensayos mediante la presentación del certificado de calificación del INTA.

Control de calidad de la ejecución

Se realizarán los controles que se especifican en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPP "Pinturas".

iv) Medición y abono

Los revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente ejecutada, a excepción de los rodapiés y los revestimientos de escalera, que se medirán por metro colocado.

Las unidades se abonarán al precio que les corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Los precios comprenden todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de las unidades de obra definidas.

Artículo 4.5.3 Carpintería

i) Materiales

- Carpintería de madera

La carpintería de madera para puertas se regirá por las Normas UNE 56801:2008 "*Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación*" y la UNE 56803:2000 "*Hojas de puerta. Especificaciones complementarias*".

Las puertas de madera se emplearán en cierres de pasos interiores y serán de madera maciza noble, preparada para pintar o barnizar.

- Carpintería metálica

Los aceros empleados para carpintería metálica cumplirán las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 10020:2001 *"Definición y clasificación de los tipos de aceros"* y en la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Para la carpintería de aluminio anodizado se cumplirán las especificaciones establecidas en las Normas UNE 38001:1985 *"Clasificación y designación de las aleaciones ligeras"* y en la UNE 38002:2016 *"Definición y designación del estado de tratamiento de las aleaciones ligeras"*.

- Carpintería de PVC

Los perfiles a emplear serán de PVC de alta tenacidad, obtenido por extrusión, resistente al choque incluso en frío y estable a la intemperie y deberá ser conforme a las especificaciones establecidas para el mismo en la Norma UNE-EN 12608-1:2016 *"Perfiles de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: "Perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros"*.

Las dimensiones y diseño de los perfiles asegurarán la suficiente resistencia e indeformabilidad de la carpintería, de manera que se garantice la estanqueidad y una atenuación acústica tal que, se dé cumplimiento a lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

ii) Ejecución

- Carpintería de madera

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-PPM. "Particiones. Puertas de madera", sin perjuicio de lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Carpintería metálica

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero", o de acuerdo con la NTE-FCL "Fachadas de carpintería de aleaciones ligeras", según proceda. En ambos casos, será de cumplimiento lo que respecto a las condiciones de ejecución se especifique en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Carpintería de PVC

Los elementos de carpintería se montarán sobre premarcos metálicos, atornillando los marcos a éstos, o por mediación de zarpas (anclas) o tacos expansores, de tal forma que los marcos queden libres de tensiones y puedan soportar sin riesgo alguno, los cambios de temperatura, los movimientos de la obra y las presiones de viento.

La distancia máxima entre dos puntos de sujeción no será superior a quinientos milímetros (500 mm).

Los herrajes serán de materiales de primera calidad (acero bicromatado/cincado o acero inoxidable), cuyas piezas hayan sido diseñadas para sistemas de PVC. Los herrajes se montarán con tornillos especiales con rosca de PVC.

Los perfiles de marco y hoja se soldarán a inglete en las esquinas, teniendo que cumplir la calidad de la soldadura los requisitos de la Norma UNE-EN 12608-1:2016. Las uniones de travesaños a marcos u hojas,

o entre sí, se pueden hacer por soldadura o mecánicamente, utilizando topes de unión con sus placas o con zapatas de estanquidad.

La holgura entre marco y muro se rellenará con espuma de poliuretano (PU) de alta densidad, teniendo en cuenta el modo de empleo de la misma especificado por el fabricante. Después de la expansión de la espuma, se recortará ésta, obteniendo así un canal para el sellado exterior con silicona neutra o masilla de poliuretano, apropiados para PVC/ladrillo y/o mortero de cemento.

iii) Control de calidad

- Carpintería de madera

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre:

Humedad:	Según UNE-EN 1121:2000
Dimensiones	Según UNE-EN 951:1999
Alabeo y curvatura	Según UNE-EN 952:2000
Arranque de tornillos	Según UNE 56803:2000
Resistencia a las variaciones de humedad	Según UNE 56803:2000

Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

Control de calidad de la ejecución

El control de la ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-PPM. "Particiones. Puertas de madera".

- Carpintería metálica

Control de calidad de la fabricación

Comprende el control de la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

Control de calidad de la ejecución

El control de la ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero", o de acuerdo con la NTE-FCL "Fachadas de carpintería de aleaciones ligeras", según proceda.

- Carpintería de PVC

Control de calidad de la fabricación

La carpintería de PVC deberá cumplir las siguientes Normas: UNE-EN 12608-1:2016, UNE-EN ISO 1183-2:2005 "Plásticos. Métodos para determinar la densidad de plásticos no celulares. Parte 2: Método de la columna por gradiente de densidades", UNE-EN ISO 527-1:2012 "Plásticos. Determinación de las

propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales” y la UNE-EN ISO 10077 “Prestaciones térmicas de ventanas, puertas y persianas. Cálculo del coeficiente de transmitancia térmica”.

Además, la Dirección de Obra comprobará la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al mercado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

Control de calidad de la ejecución

El montaje en obra y las tolerancias de los huecos se ajustarán en todo momento a las especificaciones de la Norma UNE 85219:2016 "*Ventanas. Colocación en obra*".

- Tolerancias de planimetría del cerco o precerco:
 - o Para perfiles de más de dos metros (2 m) la flecha será inferior o igual a tres milímetros (3 mm).
 - o Para perfiles iguales o menores dos metros (2 m) la flecha será inferior o igual a dos milímetros (2 mm).
- Tolerancias para el descuadre, con diferencia entre diagonales no mayor:
 - o De cinco milímetros (5 mm) para cercos o precercos con perfiles mayores de dos metros (2 m).
 - o De tres milímetros (3 mm) para cercos o precercos con perfiles menores o iguales a dos metros (2 m).
- Tolerancias entre cerco y precerco:
 - o En cualquier punto de unión entre ambos, la holgura estará entre cero y quince milímetros (0 y 15 mm).

iv) Medición y abono

La carpintería de cualquier material, puertas y ventanas se medirán por metros cuadrados (m^2) de la superficie del hueco, esto es, por la superficie del hueco vista fuera de los muros o tabiques.

El precio de abono será el que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios está incluido el suministro y la colocación, incluso el premarco, sellado, juntas, cortes, uniones de perfiles, fijaciones, herrajes de colgar, etc. y todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad correspondiente.

Las persianas se medirán con el mismo criterio anterior, por metros cuadrados (m^2) de la superficie del hueco, y se abonarán, en función del material, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.5.4 Vidrios

i) Materiales

Los materiales a utilizar cumplirán las condiciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

ii) Ejecución

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-FV, sin perjuicio de las condiciones especificadas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

iii) Control de calidad

Para el control de calidad, el Adjudicatario se atenderá a los ensayos y especificaciones de conformidad establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

iv) Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente acristalada, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.5.5 Instalación de saneamiento y evacuación de aguas residuales

Las instalaciones de saneamiento y evacuación de aguas residuales deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y, en concreto, su Documento Básico HS 5: Evacuación de aguas.

Las instalaciones interiores de evacuación de aguas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente.

i) Medición y abono

La instalación interior de evacuación de aguas se medirá y abonará conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 4.5.6 Instalaciones interiores de suministro de agua

Las instalaciones interiores de suministro de agua deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y, en concreto, su Documento Básico HS 4: Suministro de agua.
- Orden 639/2006, de 22 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua.
- Orden 1415/2007, de 16 de mayo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se modifica la Orden 639/2006.
- Orden de 19 de noviembre de 2013 y Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por las que se modifica la Orden 639/2006.

Las instalaciones interiores de suministro de agua se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por instalador autorizado.

Para cualquier instalación interior de suministro de agua, será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen la instalación interior de suministro de agua se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 4.5.7 Instalaciones de protección contra incendios

Las instalaciones de protección contra incendios deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y en concreto, su Documento Básico SI: Seguridad en caso de incendio. (Establecimientos no industriales).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI).

- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios.
- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid.

Las instalaciones de protección contra incendios se ejecutarán por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad, según lo establecido en el Real Decreto 513/2017.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

Para cualquier instalación de protección contra incendios será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

Los centros de transformación, los recintos eléctricos con los cuadros de control y mando (CCM) de las instalaciones, los almacenes, talleres, laboratorios y zonas administrativas (incluidas el comedor y vestuarios), dispondrán de ventilación y detección de incendios asociados a una centralita con señal y alarma audible en edificio de control, aun cuando no lo contemple la normativa de referencia citada. El evento de detección de incendios será reportado al PLC que corresponda.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen la instalación de protección contra incendios se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 4.5.8 Instalaciones de gas

Las instalaciones de gas deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 1085/1992, de 11 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la actividad de distribución de gases licuados del petróleo, en desarrollo de la Ley 15/1992, de 5 de junio, sobre medidas urgentes para la progresiva adaptación del sector petrolero al marco comunitario.
- Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y, en concreto, su Documento Básico HE: Ahorro de Energía.

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Los materiales, equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de gas, en su caso, deberán incorporar el marcado “CE” de conformidad, de acuerdo con la Directiva 2009/142/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 sobre los aparatos de gas.

Las instalaciones de gas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan del correspondiente carnet de instalador, según lo establecido en la ITC-ICG 09 del Real Decreto 919/2006.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por instalador en la categoría que indique la ITC-ICG 09.

Para cualquier instalación de gas, será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid y, en su caso, de la Compañía suministradora.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones de gas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 4.5.9 Instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Las instalaciones térmicas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan del correspondiente carnet de instalador, según lo establecido en el Real Decreto 1027/2007.

Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine el Real Decreto 1027/2007, revestirá la forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en la legislación vigente y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de registrar la referida instalación.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones térmicas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 4.5.10 Instalaciones frigoríficas

Las instalaciones frigoríficas se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden de 19 de noviembre de 2013, de la Consejería de Economía y Hacienda, por el que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones frigoríficas y se adaptan las disposiciones de desarrollo del Decreto 38/2002, de 28 de febrero, a lo establecido en la Directiva 2006/123/CE del Parlamento y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior.

Las instalaciones frigoríficas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan del correspondiente carnet de instalador, según lo establecido en el Real Decreto 138/2011.

Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determina el Real Decreto 138/2011, revestirá la forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en la legislación vigente y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de registrar la referida instalación.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones frigoríficas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 4.5.11 Instalaciones eléctricas de Baja Tensión

Las instalaciones eléctricas en Baja Tensión se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 52.
- Orden 9344/2003, de 1 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión.
- Resolución de 12 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica modelos de impresos correspondientes a los procedimientos: "Inscripción en el Registro Integrado industrial de empresas y establecimientos", "Inscripción de talleres de reparación de vehículos", "Inscripción de almacenamientos de productos químicos" y "Tramitación de instalaciones eléctricas industriales conectadas a una alimentación en baja tensión".

Las instalaciones eléctricas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan del correspondiente carnet de instalador, según lo establecido en la ITC-BT 03 del Real Decreto 842/2002.

Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la correspondiente ITC, revestirá la forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Reglamento y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de legalizar la referida instalación.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones eléctricas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 4.5.12 Instalaciones eléctricas de Alta Tensión

Las instalaciones eléctricas en Alta Tensión se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas.
- Decreto 70/2010, de 7 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- Orden de 31 de enero de 2011, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establecen los formularios y modelos de presentación de solicitudes en los procedimientos de autorización de instalaciones de alta tensión en la Comunidad de Madrid.

- Resolución de 5 de diciembre de 2014, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se actualizan los formularios para la tramitación de los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid.

Se deberá presentar, ante la Dirección General competente en materia de energía, la solicitud de aprobación del proyecto, junto con el proyecto de ejecución, firmado por técnico titulado competente, elaborado conforme a los Reglamentos técnicos, normas técnicas establecidas por las empresas distribuidoras aprobadas por la Administración competente y demás normas técnicas aplicables.

Una vez ejecutado el proyecto, se presentará la correspondiente solicitud de acta de puesta en servicio ante la Dirección General competente en materia de energía.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, se emitirá Certificado final de obra emitido por técnico competente, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en las condiciones reglamentarias y normas técnicas que sean de aplicación y de acuerdo con la documentación técnica. Así mismo, se emitirá Certificado de instalación, según modelo oficial (Mod. 141FO9), firmado por Instalador autorizado y sellado por la empresa instaladora.

Estos certificados, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberán depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de legalizar la referida instalación.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones eléctricas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 4.5.13 Instalaciones de equipos a presión

Las instalaciones de Equipos a Presión se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a Presión (REP) y sus instrucciones técnicas complementarias EP-1 a EP-6.
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los Equipos a Presión.
- Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.

- Orden de 23 de marzo de 2016, de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid, por la que se establece el procedimiento para la puesta en servicio e inspección de las instalaciones de Equipos a Presión.

Los materiales, equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de Equipos a Presión, en su caso, deberán incorporar el marcado "CE" de conformidad, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 17 del Real Decreto 709/2015.

Las instalaciones de Equipos a Presión se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad, según lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 2060/2008.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por responsable técnico de empresa instaladora autorizada, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 2060/2008.

Para cualquier instalación de Equipos a Presión, será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones de equipos a presión se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 4.5.14 Almacenamiento de Productos Químicos (APQ)

El Almacenamiento de Productos Químicos (APQ) se ajustará en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITCs) MIE APQ-0 a MIE APQ-10.
- Resolución de 12 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica modelos de impresos correspondientes a los procedimientos: "Inscripción en el Registro Integrado industrial de empresas y establecimientos", "Inscripción de talleres de reparación de vehículos", "Inscripción de almacenamientos de productos químicos" y "Tramitación de instalaciones eléctricas industriales conectadas a una alimentación en baja tensión".

Para la puesta en servicio, ampliación o modificación de las instalaciones referidas en el artículo 1 del Real Decreto 656/2017, destinadas a almacenar productos químicos peligrosos relacionados en el artículo 2, una vez finalizadas las obras de ejecución del almacenamiento y antes de la puesta en servicio del mismo se presentará, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, Proyecto del almacenamiento donde se justifique el cumplimiento del citado Reglamento, así como Certificación suscrita por el técnico titulado director de obra en modelo oficial.

Para las instalaciones que no precisen proyecto, este podrá sustituirse por memoria que incluya los datos indicados en los artículos 3 y 4 del Real Decreto 656/2017.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones de almacenamiento de productos químicos se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 4.5.15 Almacenamiento de gases licuados

El Almacenamiento de gases licuados se ajustará en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias (ITCs) ICG 01 a ICG 11.

Para cada instalación deberá elaborarse una documentación técnica, en la que se ponga de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. En función de las características de la instalación, según determine la correspondiente ITC, la documentación técnica revestirá la forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente o memoria técnica que podrá suscribir, en su caso, el instalador en la categoría que indique la ITC-ICG 09.

Estas instalaciones serán realizadas por las empresas que determine, en cada caso, la correspondiente ITC. Su puesta en funcionamiento se realizará según lo previsto en el Artículo 5 del Real Decreto 919/2006.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones de almacenamiento de gases licuados se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 4.5.16 Instalaciones petrolíferas

Las instalaciones petrolíferas se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización industrial.
- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio».
- Real Decreto 1562/1998, de 17 de julio, por el que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02 «Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos».
- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.
- Real Decreto 365/2005, de 8 de abril, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MI-IP05 «Instaladores o reparadores y empresas instaladoras o reparadoras de productos petrolíferos líquidos».
- Real Decreto 1416/2006, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06 «Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos».
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 706/2017, de 7 de julio, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 04 «Instalaciones para suministro a vehículos» y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
- Orden 717/2000, de 10 de febrero, de la Consejería de Economía y Empleo, por la que se establece el procedimiento para la inscripción de las instalaciones petrolíferas para consumo en la propia instalación y para suministro a vehículos en el Registro de Instalaciones Petrolíferas.
- Orden 8638/2002, de 8 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de instalaciones petrolíferas para consumo en la propia instalación y para suministro a vehículos conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero.
- Orden 5672/2004, de 8 de julio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se modifica la Orden 8638/2002, de 8 de octubre, por la que se establece el procedimiento

para el registro de instalaciones petrolíferas para consumo en la propia instalación y para suministro a vehículos, conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero.

Estas instalaciones se clasificarán, de acuerdo con la ITC MI-IP 03, en función de la clase de producto empleado y la capacidad total de almacenamiento.

Para su legalización se seguirá lo dispuesto en el capítulo VIII de la ITC MI-IP 03, el Real Decreto 2135/1980 y en la Orden 8638/2002, siendo preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

Para cada instalación deberá elaborarse una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por responsable técnico de empresa instaladora autorizada, según lo dispuesto en la Orden 8638/2002 y Orden 717/2000.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones petrolíferas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

SUBCAPÍTULO 4.6 ACOMETIDAS

Artículo 4.6.1 Acometidas

i) Materiales

El diseño de las acometidas se llevará a cabo conforme a lo indicado en la correspondiente Especificación Técnica de Acometidas de Canal de Isabel II y los materiales empleados cumplirán las especificaciones recogidas en la normativa que les sea aplicable en cada caso.

ii) Ejecución

La construcción de las acometidas se hará según las condiciones establecidas en la correspondiente Especificación Técnica de Acometidas de Canal de Isabel II.

iii) Medición y abono

Las acometidas se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente construidas, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

La descripción de la unidad considera la ejecución de la acometida completa, incluida la demolición de cualquier tipo de pavimento, la excavación, el relleno y compactado, la reposición de pavimento en acera

o calzada, la instalación, si procede, del armario con aislante térmico y el contador. No se considera incluida la retirada a vertedero del sobrante de excavación, ni el canon de vertido.

SUBCAPÍTULO 4.7 ALOJAMIENTOS

Artículo 4.7.1 Pozos

i) Generalidades

Los pozos podrán ser bien prefabricados o contruidos “in situ”.

En el caso de pozos de sección transversal circular, estos se designarán por su diámetro nominal (DN), referido al diámetro interior del componente.

Los pozos prefabricados deberán ir previstos a la salida de fábrica con los orificios necesarios para su unión con las conducciones, no admitiéndose la perforación “in situ” de los pozos. Las juntas entre los módulos que conforman el pozo deberán incorporar un anillo elastomérico para asegurar la estanqueidad entre los elementos.

ii) Materiales

- Pozos prefabricados de hormigón armado

Deberán cumplir con lo especificado para los mismos en las Normas UNE-EN 1917:2008 “*Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero*” y en la UNE 127917:2015, Complemento Nacional a la anterior.

- Pozos contruidos “in situ”

En el caso de redes de abastecimiento y reutilización, la solera de los pozos contruidos in situ deberá ser siempre de hormigón armado y estarán dimensionados para soportar la presión hidrostática.

En el caso de redes de saneamiento la solera será de hormigón armado o en masa, y deberá tener conformada una media caña del mismo material que la conducción que le acomete. El espesor de la misma por debajo de la generatriz inferior de la cuna no será inferior a 30 cm.

Los alzados serán en general, de hormigón armado o fábrica de ladrillo macizo. En el caso de fábrica de ladrillo, ésta será de ladrillo macizo enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

- Pozos prefabricados de PRFV

Deberán cumplir con lo especificado en la Norma DIN 19565.

- Pozos prefabricados de material termoplástico de pared estructurada

Los pozos prefabricados de materiales termoplásticos de pared estructurada deberán cumplir lo especificado en la UNE-EN 13598-1:2011 “*Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y evacuación enterrados sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U)*,”

polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para los accesorios auxiliares incluyendo las arquetas de inspección poco profundas”.

iii) Medición y abono

Los pozos se medirán por unidad (ud) realmente ejecutada en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo de que se trate, del material constitutivo y de sus dimensiones, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio de cada unidad se consideran incluidos todos los materiales, medios auxiliares, mano de obra y operaciones necesarios para terminar totalmente la unidad considerada.

Artículo 4.7.2 Arquetas

Se define como arqueta los alojamientos no visitables. Estas podrán ser construidas “in situ” o prefabricadas.

i) Materiales

La solera de las arquetas construidas “in situ” deberá ser siempre de hormigón en masa o armado y deberá tener como mínimo veinte centímetros (20 cm) de espesor. Los alzados serán de fábrica de ladrillo perforado de ½ pie, enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

ii) Medición y abono

Las arquetas se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función de sus dimensiones, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio de cada unidad se consideran incluidos todos los materiales, medios auxiliares, mano de obra y operaciones necesarios para terminar totalmente la unidad considerada, incluso cerco y tapa de hormigón prefabricado o de fundición, según corresponda.

Artículo 4.7.3 Cámaras

Las cámaras son alojamientos visitables, en los cuales, aunque su acceso puede realizarse a través de una tapa normalizada, junto a ésta se dispone de una cubierta a base de losas desmontables de hormigón armado (cobijas), que, en caso necesario, pueden ser retiradas para realizar operaciones de mantenimiento.

i) Materiales

Todas las cámaras serán de hormigón armado y, por tanto, deberán cumplir con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Deberán ir previstas de distintos elementos auxiliares, los cuales deberán cumplir lo especificado en el Artículo 4.7.5 de este Pliego.

ii) Medición y abono

Las cámaras, al tratarse de estructuras de hormigón armado, se medirán y abonarán mediante las correspondientes unidades de hormigón, acero, etc., según los precios unitarios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.7.4 Dispositivos de cubrimiento de pozos, arquetas y cámaras

i) Materiales

Los dispositivos de cubrimiento estarán formados por marco y tapa, siendo el primero el elemento fijado al alojamiento que recibe la tapa y le sirve de asiento. La tapa es el elemento móvil que cubre la abertura para el acceso.

Los marcos y tapas deberán cumplir con lo especificado en la Norma UNE-EN 124 *"Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad"*.

El aseguramiento de la tapa al marco podrá realizarse por una de las siguientes formas:

- Con un dispositivo de acerojado: Cierre con llave.
- Con suficiente masa superficial: Peso.
- Con una característica específica de diseño: Dispositivo adicional de cierre o varios dispositivos combinados: mecanismo elástico radial o circunferencial, bisagra o articulación, pestañas perimetrales...

El aseguramiento de la tapa al marco mediante cualquiera de los procedimientos anteriores o combinación de los mismos dependerá del diseño de cada dispositivo.

La clase resistente del dispositivo de cierre (A15, B125, C250, D400, E600, F900) dependerá del lugar de instalación.

En el caso de las cámaras, se incluirá un dispositivo de cierre específico para operaciones de mantenimiento cuya tapa estará formada por losas desmontables (cobijas) de hormigón armado canteadas con perfiles normalizados de acero.

Excepto las cobijas empleadas en las cámaras, los dispositivos de cubrimiento cumplirán los siguientes requisitos:

- Serán de fundición dúctil, hormigón armado, o mixtas de hormigón y acero.
- Los marcos podrán ser redondos o cuadrados.
- Las tapas serán redondas o cuadradas.
- En alojamientos visitables la cota de paso mínima será de 600 mm.

Todo dispositivo deberá estar marcado de manera duradera y visible tras la instalación conforme a lo que se establece en la Norma UNE-EN 124 y deberá constar de:

- Referencia a la Norma UNE-EN 124.
- Clase Resistente.
- Información del fabricante: Nombre y/o sigla del mismo y lugar de fabricación.
- Marca de organismo de certificación.

Adicionalmente podrá identificarse el producto con nombre y/o referencia de catálogo.

Además de las anteriores prescripciones de la Norma UNE-EN 124, en los dispositivos de cierre se incluirá la Imagen Corporativa de Canal de Isabel II y la indicación del Servicio, ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO o REUTILIZACIÓN.

El diseño y la ubicación del marcado completo deberán ser aprobados por los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II.

ii) Control de calidad

El Adjudicatario deberá facilitar la documentación técnica relativa a los dispositivos de cubrimiento, donde se indiquen las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación y control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

Será requisito indispensable que los dispositivos de cubrimiento dispongan de certificado de producto conforme a lo establecido en la UNE-EN 124.

iii) Medición y abono

Los dispositivos de cubrimiento se medirán por unidades (ud) colocadas en obra y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Las losas y cobijas se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie cubierta y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.7.5 Elementos complementarios

Los alojamientos deberán ir provistos, además de con un dispositivo de cierre, con distintos elementos auxiliares:

- Pates de acceso.
- Escaleras.
- Escalas fijas.
- Pasarelas y plataformas.
- Barandillas y cadenas de seguridad.
- Rejilla tipo trámex.

Este artículo hace referencia a los principales elementos auxiliares a colocar en las distintas instalaciones de Canal de Isabel II.

En las instalaciones se colocarán escaleras metálicas o de obra como solución constructiva preferente, en contraposición con la instalación de escaleras de servicio fijas o pates, especialmente en aquellos recintos con equipos electromecánicos objeto de explotación y mantenimiento frecuente (elevadoras o grupos de presión, entre otros).

Igualmente, en las, cámaras, pozos, vasos de depósitos, plataformas o altillos, entre otros, en el acceso se optarán por la instalación de una escala de servicio fija, en detrimento de la sola utilización de escaleras de mano.

Las escalas verticales prefabricadas cumplirán con lo dispuesto en la Norma UNE-EN 14396:2004 sobre escaleras fijas para pozos de registro.

En el caso de elementos galvanizados, será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 1461:2010 *"Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo"*.

i) Materiales

- Pates

Los pates a instalar en las obras de fábrica serán de polipropileno con alma de acero y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 13101:2003 *"Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad"*.

Cuando los pates se coloquen en obras de fábrica de hormigón deberán cumplir con lo especificado para ellos en las Normas UNE-EN 1917:2008 *"Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero"* y en la UNE 127917:2015 *"Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón con fibra de acero y de hormigón armado. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917"*.

La distancia mínima entre la pared de la obra de fábrica y la cara interior del pate será de ciento veinte milímetros (120 mm) y máxima de ciento sesenta milímetros (160 mm). La distancia entre peldaños estará comprendida entre doscientos cincuenta y trescientos milímetros (250 - 300 mm).

Los pates se dispondrán en una única alineación vertical y tendrán un ancho de trescientos milímetros (300 mm) como mínimo y de cuatrocientos milímetros (400 mm) como máximo.

Se anclarán a la pared entre setenta y cinco y ochenta y cinco milímetros (75 - 85 mm), en los taladros realizados al efecto.

La sección transversal del travesaño de apoyo será de 20 milímetros (20 mm) como mínimo y de treinta y cinco milímetros (35 mm) como máximo.

La separación del pate superior más próximo a la boca del pozo estará comprendida entre cuatrocientos y quinientos milímetros (400-500 mm).

En condiciones normales las medidas a aplicar serán las máximas de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997.

Previo limpieza de los agujeros, se aplica el taco químico, anclaje químico o resina y se introduce el pate hasta su inserción total. El anclaje químico o resina deberá ser compatible con agua de consumo humano en el caso de tratarse de instalaciones de abastecimiento.

Deberán disponer de un pasamanos o asidero fijo en el exterior hasta una altura de 100 cm que facilite el acceso al interior del registro, pozo o arqueta.

Cuando no se pueda prolongar la escala con un pasamanos o asidero, se colocará preferentemente un asidero regulable en altura extraíble que sobresalgan también 100 cm.

- **Escaleras y escalas fijas**

Las escaleras serán fijas, ancladas a la pared de la estructura (escalas fijas) o transportables. En este último caso, podrán ser de una sola pieza o telescópicas y deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

Las escaleras fijas de acceso a los alojamientos o a las obras de fábrica deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la Norma UNE-EN 14396:2004 "Escaleras fijas para pozos de registro" y Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Las escaleras tendrán una anchura mínima de un metro (1 m), excepto en las de servicio, que será de cincuenta y cinco centímetros (55 cm) y la distancia máxima entre peldaños de treinta centímetros (30 cm).

Las escalas de servicio están formadas por una serie de escalones fijados y asegurados al edificio, arqueta, cámara, registro, depósito o pozo, entre otros. Las escalas pueden ser del tipo inclinadas (>75°) o verticales, ya sea separadas (escalones encajados en largueros laterales) o de pates (integradas):

- Distancia máxima entre escalones: 30 cm
- Profundidad o diámetro del escalón: 2-5 cm
- Ancho libre mínimo: ≥ 40 cm
 ≥ 35 cm en pozos que por su tamaño no se pueda de 40 cm
- Distancia mínima entre la pared posterior de los escalones y el objeto posterior más próximo de la pared del escalón: ≥ 16 cm

Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos un metro (1 m) por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.

Las escalas fijas que tengan una altura superior a tres metros (3 m) dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante.

Con carácter excepcional y debidamente justificado, no será necesaria la protección circundante en:

- Conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.
- En el interior de los vasos de los depósitos de agua, arquetas, cámaras, registros o pozos inundables, cuando debido al tamaño del recinto y su configuración, se estime que dificulta la evacuación y/o entrada de material.

En el caso de alturas superiores a 9 metros será obligatorio la instalación de plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

Las escaleras deberán disponer de huella, contrahuella y un pasamanos o asidero fijo en el exterior hasta una altura de 100 cm que facilite el acceso al interior del registro, pozo o arqueta. Cuando no se pueda prolongar la escala con un pasamanos o asidero, se colocará preferentemente un asidero regulable en altura extraíble que sobresalgan también 100 cm.

Los pavimentos de las huellas estarán formados por trámex que serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV.

Pasarelas y plataformas

Las pasarelas y plataformas deberán cumplir con lo establecido para las mismas en el Real Decreto 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Las estructuras soportes serán de acero inoxidable, acero galvanizado o acero al carbono con protección anticorrosión.

Los pavimentos estarán formados por trámex que serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV.

• Barandillas y cadenas de seguridad

Las barandillas y cadenas de seguridad serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316 o de acero galvanizado en caliente. En el interior de las instalaciones, previa aprobación de la Dirección de Obra, se admitirá la colocación de barandillas de PRFV.

Las barandillas deberán ser conformes al Real Decreto 486/1997, tendrán una altura mínima de 1 metro y dispondrán de protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

Por motivos de seguridad, las barandillas deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Se utilizará el procedimiento de plegado y soldadura de tubos y chapas para conseguir su forma. La soldadura deberá ser continua, no admitiéndose el punteado de elementos.
- Sus extremos serán curvados.

- Las placas de anclaje deberán garantizar la resistencia máxima en el sentido de la protección.
- La sujeción se realizará mediante anclajes con tirafondos en acero inoxidable, exceptuando los casos de base metálica, en los que se utilizará tornillería.
- Para longitudes superiores a 50 metros se instalarán uniones que permitan la dilatación.

• Trámex

Los trámex serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV y estarán constituidos por pletinas de 30x2 o 30x3 mm, unidas formando mallas de 30x30, 20x20 o 8x8 mm. Estas mallas conformarán a su vez, piezas unitarias de dimensiones máximas de 3x1 m.

Los cercos y piezas angulares de apoyo para encajar los trámex tendrán la misma protección frente a la corrosión que estos.

El acabado deberá ser antideslizante, para lo cual los metálicos serán de doble pletina con doble diente de sierra.

Los trámex irán sujetos a la estructura soporte mediante tornillos, tuercas y piezas inferiores adaptables de acero inoxidable.

Las zonas de tránsito de peatones por debajo de la superficie cubierta con los trámex llevarán incorporado en éste, una malla de protección cuya abertura máxima de los intersticios será de ocho milímetros (8 mm).

Deberán estar diseñados para soportar operarios, herramientas y partes de la instalación que se puedan colocar sobre ellos durante el montaje y revisiones periódicas.

• Estructuras de PRFV

Las estructuras de PRFV deberán cumplir la Norma UNE-EN 13706 "*Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos*" partes 1, 2 y 3.

Los materiales a utilizar en las estructuras de PRFV serán resina ISOFÁLICA en el caso de que el elemento se sitúe en espacios sin agresión química y resina VINILESTER, para los casos en los que se localice en espacios confinados con agresión química.

Este tipo de material no se usará nunca en exteriores.

Las características de los materiales serán las siguientes:

- Resistencia UV 5 en la escala de grises conforme a Norma UNE-EN ISO 4892-2:2014 "*Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 2: Lámparas de arco de xenón*".
- Resistencia al fuego M-1 (ASTM-E84).
- Resistencia al humo F-1 (ASTM-E84).
- Pigmentación mediante resina tintada.

ii) Medición y abono

Los pates se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Las plataformas, pasarelas y emparrillados de trámex se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo elemento, de los que figuren en el Cuadro de Precios de Canal de Isabel II.

En los precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como la parte proporcional de recercados, cortes, despuntes, soldaduras y todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

Los peldaños de escalera, las barandillas y las cadenas de seguridad se medirán y abonarán por metros realmente colocados, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios de Canal de Isabel II.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

Las vigas, tubulares, escaleras y protecciones para escalera de PRFV se medirán por metros (m) colocados en obra y se abonarán al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios de Canal de Isabel II.

Las plataformas y rejillas de PRFV se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente colocada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios de Canal de Isabel II.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

SUBCAPÍTULO 4.8 FIRMES Y URBANIZACIÓN

Artículo 4.8.1 Firmes granulares

i) Materiales

Los materiales a emplear como sub-bases granulares serán zahorras naturales procedentes de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos y deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510.2 del PG-3.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1:2012 estará comprendida en los husos reseñados como ZN (40) o ZN (20) y será “no plástico”, conforme a la Norma UNE 103104:1993.

El valor del coeficiente de Los Ángeles de los materiales empleados como zahorra natural será inferior a treinta y cinco (35).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra sustancia que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

Los materiales a emplear como bases serán zahorras artificiales o grava-cemento.

Los materiales para la zahorra artificial serán procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural y deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510.2 del PG-3.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1:2012 estará comprendida en los husos reseñados como ZA (20) o ZA (25) y será "no plástico", conforme a la Norma UNE 103104:1993.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5:1999/A1:2005 será del setenta y cinco (75 %) y el índice de lajas deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El valor del coeficiente de Los Ángeles de los materiales empleados como zahorra artificial será inferior a treinta (30) y el coeficiente de limpieza, según la UNE-EN 13043:2003 deberá ser inferior a dos (2).

Los materiales a emplear en la fabricación de suelo cemento y de grava-cemento deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 513.2 del PG-3.

Los áridos empleados en la fabricación de grava-cemento tendrán un valor del coeficiente de Los Ángeles inferior a treinta (30).

Los materiales empleados para la estabilización de suelos con cemento deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 512.2 del PG-3.

Los suelos a estabilizar no contendrán en ningún caso materia orgánica, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos que puedan reaccionar con el cemento.

De acuerdo con sus características finales, el tipo de suelo estabilizado obtenido será el S-EST1.

En todos los casos en los que se utilice cemento, bien para la tratar o estabilizar el suelo, la clase resistente del cemento empleado será la 32,5R, no pudiéndose utilizar cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no se hayan realizado en fábrica.

ii) Ejecución

La ejecución de las sub-bases y bases realizadas con material granular deberá cumplir las condiciones establecidas en los artículos 510.4 y 510.5 del PG-3.

La extensión del material se realizará en tongadas de espesor no superior a 30 centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Las zahorras artificiales deberán compactarse al cien por cien (100 %) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según UNE 103501:1994.

Para la ejecución de materiales tratados con cemento, ya sea suelo-cemento o grava-cemento, se deberán seguir las prescripciones establecidas en el PG-3, en sus artículos 513.4 y 513.5.

La ejecución de suelos estabilizados con cemento deberá cumplir las condiciones establecidas en los artículos 512.4 y 512.5 del PG-3.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

- Sub-bases granulares y zahorras artificiales:

Por cada 10.000 m³ de material:

- 5 granulometría por tamizado según UNE 103101:1995.
- 5 equivalente de arena según UNE 103109:1995.
- 5 límites de Atterberg según UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993.
- 2 Proctor modificado según UNE 103501:1994.
- 1 índice CBR en laboratorio según UNE 103502:1995.
- 1 resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-2:2010.

- Suelo cemento y grava-cemento

Por cada 10.000 m³ de áridos:

- 3 granulometría por tamizado según UNE 103101:1995.
- 2 equivalente de arena según UNE 103109:1995.
- 2 límites de Atterberg según UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993.
- 2 Proctor modificado según UNE 103501:1994.
- 2 resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-2:2010.
- 2 contenido de materia orgánica según UNE 7368:1977.
- 1 contenido de sulfatos solubles según UNE 103201:1996 y UNE 103202:1995.
- 1 proporción de terrones de arcilla según UNE 7133:1958.

Además, al cemento se le harán los ensayos especificados en el Artículo 4.2.3. de este Pliego, al menos una vez durante la ejecución:

- Suelos estabilizados con cemento

Por cada 10.000 m³ de suelo a estabilizar:

- 3 granulometría por tamizado según UNE 103101:1995.
- 2 límite líquido según UNE 103103:1994.
- 2 límite plástico según UNE 103104:1993.

- 2 contenido de sulfatos solubles según UNE 103201:1996 y UNE 103202:1995.
- 1 densidad máxima y humedad óptima de la mezcla según UNE 103106:1993.
- 1 Proctor modificado según UNE 103501:1994.

Además, al cemento se le harán los ensayos especificados en el Artículo 4.2.3, al menos una vez durante la ejecución:

Control de la ejecución

- Sub-bases granulares y zahorras artificiales:

Por cada 1.000 m² o fracción de capa colocada:

- 3 densidad "in situ" según UNE 103503:1995, con determinación de humedad.

- Suelo cemento y grava-cemento

Por cada 1.000 m² de suelo-cemento o grava-cemento:

- 6 resistencia a compresión de probetas fabricadas según UNE 103400:1993.
- 4 densidad "in situ" según UNE 103503:1995, con determinación de humedad.

- Suelos estabilizados con cemento

Por cada 1.000 m² de suelo estabilizado:

- 6 resistencia a compresión simple a 7 días según UNE-EN 13286-41:2003.
- 4 densidad "in situ" según UNE 103503:1995, con determinación de humedad.
- 1 CBR a los 7 días, en laboratorio, según UNE-EN 13286-2:2011.

Tolerancias

- Sub-bases granulares y zahorras artificiales

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

La anchura y espesor de la capa extendida en ningún caso deberán ser inferiores a las establecidas en los planos de secciones tipo de Proyecto.

- Suelo cemento y grava-cemento

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm).

La anchura de la capa extendida, en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los planos de secciones tipo de Proyecto.

No se admiten tolerancias, ni por exceso ni por defecto, en el espesor de la capa terminada.

- Suelo estabilizado con cemento

La rasante de la superficie estabilizada terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de treinta milímetros (30 mm) en estabilizaciones "in situ" de fondos de desmonte y formación de núcleos de terraplén.

En el caso de estabilizaciones con objeto de obtener explanadas de categorías E1 a E3, la rasante no podrá quedar por debajo de la teórica en más de veinte milímetros (20 mm).

La anchura de la capa estabilizada, en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los planos de secciones tipo de Proyecto.

No se admiten tolerancias, ni por exceso ni por defecto, en el espesor de la capa estabilizada.

iv) Medición y abono

Las sub-bases y bases granulares se medirán por metros cúbicos (m³) medidos sobre perfil.

El abono se realizará mediante la aplicación de los correspondientes precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se consideran incluidos la puesta en obra del material, su extensión y compactación en capas de 20/30 cm de espesor, así como la preparación de la superficie de asiento.

No serán de abono los excesos laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

La grava-cemento y el suelo cemento se medirán por metros cúbicos (m³) realmente fabricados y puestos en obra, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos de Proyecto.

Se abonarán aplicando los correspondientes precios, que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se consideran incluidos todos los componentes (cemento, áridos, agua, ligante bituminoso etc.) y todas las operaciones necesarias (puesta en obra, extendido y compactación, preparación de la superficie existente) para la correcta ejecución de la unidad.

La ejecución de suelos estabilizados con cemento se medirá por metros cúbicos (m³) de material realmente estabilizado, los cuales se obtendrán, en el caso de mezcla "in situ" como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio estabilizado deducido de los ensayos de control. En el caso de que la mezcla se elabore en central, la medición se obtendrá directamente de la cubicación de las secciones tipo señaladas en los planos.

Se abonarán aplicando el precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se consideran incluidos todos los componentes (cemento, agua, ligante bituminoso, etc.) y todas las operaciones necesarias (preparación de la superficie existente, extendido, compactado, refino y curado de la superficie estabilizada) para la correcta ejecución de la unidad.

Artículo 4.8.2 Bordillos, adoquinados y aceras

i) Materiales

- Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón se ajustarán a las especificaciones establecidas en las Normas UNE-EN 1340:2004 *"Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo"*, y en la UNE 127340:2006, complemento de la anterior, sin perjuicio de lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los bordillos graníticos deberán cumplir las prescripciones establecidas en la Norma UNE-EN 1343:2013 *"Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo"*.

- Adoquinados

Los materiales empleados en la fabricación de adoquines prefabricados de hormigón deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 1338:2004 *"Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo"*.

Los adoquines graníticos cumplirán las condiciones establecidas en la UNE-EN 1342:2013 *"Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo"*.

- Aceras

Las características de las aceras a emplear vendrán definidas en el Proyecto y podrán estar constituidas por losas o losetas hidráulicas, losas prefabricadas de hormigón, losas de hormigón granallado, losas de piedra caliza, baldosas de terrazo, pavimento de cemento ruleteado o cualquier otro tipo de material destinado a este fin.

La normativa técnica a aplicar, en función del material de la baldosa empleada, será la siguiente:

UNE-EN 1339:2004	<i>"Baldosas de hormigón. Especificaciones y ensayo"</i> .
UNE 127339:2012	<i>"Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón". Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1339.</i>
UNE-EN 1341:2013	<i>"Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo"</i> .

ii) Ejecución

- Bordillos

Todo bordillo ha de recibirse en una cama o solera de hormigón HNE-15 o HNE-20, clave para su funcionamiento general, independientemente del tipo de firmes que delimiten.

El espesor mínimo de la solera será de quince centímetros (15 cm), llegando a veinte centímetros (20 cm) en caso de soportar tráficos importantes. La anchura de la base será la del bordillo más diez centímetros (10 cm) a cada lado del mismo.

El bordillo se recibirá en la cama o solera mediante una capa de mortero de cemento y arena de río en la proporción de uno a tres (1 a 3), respectivamente. Este mortero debe ser duro, de consistencia seca y cono de Abrams inferior a cinco centímetros (5 cm).

La colocación se comenzará en una alineación recta y por el punto más bajo del tramo y se continuará pendiente arriba, siempre que se pueda.

La colocación de los primeros bordillos requiere un cuidado especial, puesto que esto se reflejará en la disposición de sucesivos elementos. Para obtener un modelo de colocación se tenderá una cinta, a modo de replanteo, para delimitar el borde de la alineación y que ésta sirva de referencia permanente.

De cualquier forma, se hace indispensable un retacado de los bordillos con hormigón, a modo de trasdosado.

Los bordillos no deben ser martilleados, ya que se pueden provocar marcas permanentes, astillamientos o desgajamientos de los mismos, y sólo en los casos en que sea imprescindible se permite usar un martillo de goma interponiendo un elemento amortiguador (banda de caucho, madera, etc.).

La junta entre piezas será de cinco milímetros (5 mm) como máximo, y se rellenará con el mismo tipo de mortero que se usa para colocar el bordillo. Para conseguir una apertura uniforme en las juntas se usarán separadores o distanciadores.

- Adoquinados

Una vez preparada la superficie sobre la que se colocarán los adoquines, el operario irá colocando los mismos por delante de él, de forma que, al avanzar, siempre irá pisando por encima de ellos. Por último, se efectúan los cortes de los remates.

Se deberá comprobar el perfecto encaje de las piezas y que el espesor de las juntas sea el mismo. Además, se verificará que no aparecen cejas entre los adoquines y que las piezas se han dispuesto alineadas.

- Aceras

El acerado se construirá según la geometría que se defina en el Proyecto.

Las aceras de baldosas hidráulicas se asentarán sobre una capa de mortero de cemento, nivelándolas a golpe de maceta y dándoles la pendiente de desagüe correspondiente. Después se pasará con una escobilla, una lechada de cemento para el relleno de las juntas, que no serán superiores a cinco milímetros (5 mm).

iii) Control de calidad

- Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón deberán estar en posesión del marcado CE y cumplir con la Norma UNE-EN 1340:2004.

Para el control de calidad de los bordillos de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las siguientes Normas:

UNE-EN 14231:2004	<i>Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción".</i>
UNE-EN 14157:2018	<i>"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión".</i>
UNE-EN 12407:2007	<i>"Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico".</i>
UNE-EN 12372:2007	<i>"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada".</i>
UNE-EN 12371:2011	<i>"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad".</i>
UNE-EN 1926:2007	<i>"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial".</i>
UNE-EN 1925:1999	<i>Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad".</i>

- Adoquinados

Para el control de calidad de los adoquinados de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

- Aceras

Las baldosas que compondrán las aceras deberán estar en posesión del marcado CE. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en la Norma UNE-EN 1339:2004, para baldosas de hormigón, y en la UNE-EN 1341:2013, para baldosas de piedra caliza.

El adjudicatario aportará marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en el Proyecto y que deberá ser aceptada por la Dirección de Obra.

Para el control de calidad de las losas de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las Normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

La superficie no deberá presentar irregularidades superiores a cinco milímetros (5 mm).

iv) Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) lineales realmente colocados y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El precio incluye el suministro de las piezas, la excavación necesaria, el mortero de asiento, el relleno de juntas, el hormigón HNE-15 o HNE-20 en solera y el correspondiente refuerzo.

Los adoquinados se medirán por metros cuadrados (m²) realmente colocados y se abonarán, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

El pavimento de baldosas se medirá por metros cuadrados (m²) realmente colocados.

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

Las aceras se medirán por metros cuadrados (m²) realmente colocados y se abonarán, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El precio incluye el de todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para que la unidad quede totalmente terminada.

Artículo 4.8.3 Riegos

i) Materiales

Los materiales empleados como riegos de imprimación cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 530.2 del PG-3.

Para los materiales utilizados en riegos de adherencia se deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 531.2 del PG-3.

ii) Ejecución

Los riegos de imprimación se ejecutarán con los equipos descritos en el artículo 530.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 530.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Los riegos de adherencia se realizarán con los equipos descritos en el artículo 531.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 531.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

- Riegos de imprimación

Por cada 25 toneladas o fracción de ligante:

- 1 contenido de agua según UNE 104281-3-2:1986.
- 1 viscosidad Saybolt Furol según UNE 104281-3-3:1986.
- 1 destilación según UNE-EN 1431:2018.
- 1 penetración sobre residuo de destilación según UNE-EN 12849:2009.

Por cada 50 m³ o fracción de árido empleado:

- 2 granulometría por tamizado según UNE 103101:1995.
- 2 contenido de humedad según UNE-EN ISO 17892-1:2015.

- Riegos de adherencia

Por cada 25 toneladas o fracción de ligante:

- 1 contenido de agua según UNE 104281-3-2:1986.
- 1 viscosidad Saybolt Furol según UNE 104281-3-3:1986.
- 1 destilación según UNE-EN 1431:2018.
- 1 penetración sobre residuo de destilación según UNE-EN 12849:2009.

Control de la ejecución

- Riegos de imprimación y riegos de adherencia

- Control de la temperatura del ligante.

Tolerancias

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15 %). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

iv) Medición y abono

Los riegos de imprimación y adherencia se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada y se abonarán de acuerdo con el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En los precios se considera incluido el barrido y la preparación de la superficie subyacente.

Artículo 4.8.4 Mezclas bituminosas

i) Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 542.2 del PG-3.

Los materiales empleados en la fabricación de mezclas bituminosas para capas de rodadura deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 543.2 del PG-3.

ii) Ejecución

Las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se ejecutarán con los equipos descritos en el artículo 542.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 542.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Las mezclas bituminosas para capas de rodadura se realizarán con los equipos descritos en el artículo 543.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 543.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

iii) Control de calidad

Se deberán cumplir las especificaciones recogidas en los artículos 542.9 y 542.10 del PG-3 para las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y para las mezclas bituminosas para capas de rodadura, las fijadas en los artículos 543.9 y 543.10 del citado Pliego.

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

Por cada 500 m^3 o fracción de árido grueso empleado:

- 3 granulometría por tamizado según UNE 103101:1995.
- 1 resistencia al desgaste según UNE 1097-2:2010.
- 1 pulimento acelerado según UNE 1097-8:2010.
- 1 adherencia según UNE 7074:1954.

Por cada 500 m^3 o fracción de árido fino empleado:

- Igual que el árido grueso.

Por cada 100 m³ o fracción de filler:

- 2 granulometría por tamizado según UNE 103101:1995.
- 1 densidad aparente según UNE-EN 1097-7:2009.
- 1 coeficiente de emulsibilidad según NLT-180/74.

Por cada 500 m³ de mezcla de áridos:

- 2 equivalente de arena según UNE 103109:1995.
- 2 granulometría por tamizado según UNE 103101:1995.
- 2 temperatura de áridos y ligante a la entrada y salida del mezclador.

• Por cada 50 toneladas de betún asfáltico:

- 1 contenido de agua según UNE 104281-3-2:1986.
- 1 penetración según UNE-EN 12849:2009.
- 1 ductilidad según UNE-EN 13589:2008.
- 1 solubilidad en tricloroetileno según UNE-EN 12592:2015.

Control de la ejecución:

- Por cada 1000 m³ de mezcla:
 - 6 ensayos de resistencia y densidad sobre probetas fabricadas según método Marshall UNE-EN 12697-34:2013.

Tolerancias

Las tolerancias admitidas serán las especificadas en los artículos 542.7 y 543.7 del PG-3 para las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y para las mezclas bituminosas para capas de rodadura, respectivamente.

iv) Medición y abono

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas se abonarán por:

- Toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando la superficie señalada para cada capa en los planos de Proyecto, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote.

O bien:

- Metro cuadrado (m²), según su tipo, medidas según la superficie indicada señalada para cada capa en los planos de Proyecto.

El abono se realizará mediante la aplicación, en función del tipo de mezcla, del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En dicho abono se considerará incluida la fabricación, el transporte, el extendido, la compactación y el betún.

Artículo 4.8.5 Hormigón en firmes

i) Materiales

Los materiales empleados en pavimentos de losas de hormigón en masa cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 550.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La resistencia característica del hormigón en este tipo de pavimentos será como mínimo de treinta y cinco newton por milímetro cuadrado (35 N/mm^2) y el tamaño máximo del árido empleado será cuarenta milímetros (40 mm).

Los hormigones hidráulicos para bases serán hormigones en masa de resistencia característica igual a veinte newton por milímetro cuadrado (20 N/mm^2), tamaño máximo del árido empleado cuarenta milímetros (40 mm) y consistencia plástica. Para su empleo en pavimentos de aparcamiento en superficie, aceras, pistas deportivas, paseos y escaleras, la resistencia característica del hormigón será de quince newton por milímetro cuadrado (15 N/mm^2).

ii) Ejecución

Los pavimentos de losas de hormigón en masa se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el artículo 550.5 del PG-3, con las limitaciones establecidas en el artículo 550.8 del mismo documento.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales de los pavimentos de losas de hormigón en masa se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de ensayos, cuya frecuencia y tipo serán los recogidos en los artículos 550.9.1 y 550.9.2 del PG-3.

Control de calidad de la ejecución

La ejecución de los pavimentos de losas de hormigón en masa se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo serán los recogidos en el artículo 550.9.3 del PG-3.

Tolerancias

Los criterios de aceptación o rechazo de la superficie terminada, así como los valores de las tolerancias admitidas, serán los establecidos en el artículo 550.10 del PG-3

iv) Medición y abono

Los pavimentos de losas de hormigón en masa se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán al precio que corresponda, en función de la resistencia característica del hormigón empleado, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio de la unidad se considera incluido la parte proporcional de encofrado, el vibrado, el acabado con textura superficial ranurada, la pulverización de producto filmógeno de curado sobre la superficie terminada y las juntas necesarias.

Los hormigones hidráulicos, ya sea en bases o en pavimentos, se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo de capa y del hormigón empleado, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio de la unidad se considera incluido el suministro y puesta en obra del hormigón, así como el vibrado y moldeado si es requerido.

Artículo 4.8.6 Drenos subterráneos

i) Materiales

El material drenante y los tubos a utilizar en los drenes subterráneos cumplirán las especificaciones que para los mismos figuran en el artículo 420.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

ii) Ejecución

Para la ejecución de los drenes subterráneos se estará a lo dispuesto en el artículo 420.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

iii) Medición y abono

El material drenante se medirá por metro cúbico (m^3) medido sobre perfil y se abonará al precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se incluye el suministro, la extensión y la compactación del material, así como su colocación en zanjas o superficies para drenaje en capas de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

Los tubos se medirán por metro (m) realmente colocado y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En este precio se incluye el suministro y la colocación del tubo.

Artículo 4.8.7 Cunetas

i) Materiales

El hormigón utilizado en las cunetas ejecutadas en obra deberá cumplir con las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar no será inferior a veinte Newton por milímetro cuadrado (20 N/mm²).

Los materiales empleados en las cunetas prefabricadas deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 401.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

ii) Medición y abono

Las cunetas se medirán por metro (m) realmente ejecutado, medido sobre el terreno y se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el caso de cuentas revestida de hormigón, se considera incluido en el precio la compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y la parte proporcional de encofrado.

En el caso de cunetas prefabricadas de hormigón, se considera incluido en el precio la ejecución de la solera de hormigón, incluso la preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas.

Artículo 4.8.8 Señalización

i) Materiales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas termoplásticas de aplicación en caliente cuyas características deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 700.3 del PG-3.

Las señales y carteles verticales de circulación deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 701.3 del PG-3.

ii) Ejecución

Las marcas viales se ejecutarán siguiendo las prescripciones establecidas en el artículo 700.6. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado artículo.

Para la colocación de las señales y carteles verticales de circulación se cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 701.6 del PG-3.

iii) Control de calidad

Será de aplicación las prescripciones establecidas en el artículo 700.7 del PG-3 para las marcas viales y para las señales y carteles las fijadas en el artículo 701.7.

iv) Medición y abono

Las marcas viales longitudinales se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento.

El abono se realizará mediante la aplicación, en función del ancho de la marca vial, del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Las marcas viales sobre pavimento se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el pavimento, mediante la aplicación del precio que figure en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

No serán de abono las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y el replanteo, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el pavimento, mediante la aplicación de los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Las señales y carteles verticales de circulación se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra. Se abonarán de manera independiente, el suministro y colocación de los postes de sustentación, incluida la excavación para su cimentación, el anclaje de hormigón HM-20 y los accesorios necesarios, del suministro y colocación de las señales. En este caso, se considera incluido en el precio las piezas de anclaje o atado y la tornillería de acero inoxidable.

Artículo 4.8.9 Cerramiento

i) Materiales

El cerramiento de las parcelas se ejecutará mediante muros de fábrica, bien de bloques prefabricados o bien de mampostería careada.

Estos materiales cumplirán con lo especificado para los mismos en los artículos correspondientes de este Pliego.

Para los casos en los que no esté previsto el cierre de la parcela mediante muros de fábrica, se podrán emplear los siguientes cerramientos:

- De acero pintado y malla electrosoldada.
- De acero galvanizado y malla electrosoldada.
- De acero galvanizado y malla de acero ondulada trenzada de hierro dulce.

ii) Medición y abono

El cerramiento de la parcela con muro de fábrica se medirá por metros (m) realmente colocados en obra y se abonará, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio de la unidad se considera incluida la cimentación del muro con hormigón HM-20, el cerramiento metálico con malla de acero galvanizado de simple torsión, los postes de esquina e intermedios, el alambre de tensar y la pintura antioxidante y de acabado.

El cerramiento de la parcela sin muro de fábrica se medirá por metros (m) realmente colocados en obra y se abonará, en función del material empleado y de las dimensiones, mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio de la unidad se consideran incluidos todos los materiales, la mano de obra y los medios auxiliares necesarios para que la unidad quede totalmente terminada.

SUBCAPÍTULO 4.9 JARDINERÍA

Artículo 4.9.1 Preparación del terreno

i) Ejecución

- Aporte y extendido de tierra vegetal

La tierra vegetal procederá de las excavaciones realizadas en las obras. En el caso de que este volumen sea insuficiente, se incorporarán tierras de otra procedencia siempre que sean aprobadas por la Dirección de Obra.

En el transporte y depósito de la tierra vegetal se ha de utilizar maquinaria ligera para evitar que la misma se convierta en fango, y se evitará el paso de los camiones por encima de la tierra acopiada.

El almacenamiento de la tierra vegetal en los lugares específicos de acopio se realizará en caballones de un metro y medio (1,5 m) de altura máxima.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas. Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Asimismo, en las áreas a ajardinar se aplicará una capa de tierra vegetal de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

En el caso de pedraplenes se procederá, antes del extendido de la tierra vegetal, a la incorporación de materiales apropiados que produzcan un cierto sellado que sirva de base a la capa de tierra vegetal.

La tierra vegetal acopiada no deberá presentar un exceso de humedad, en el momento de su utilización, que dificulte su extensión. Esta operación no se realizará en días lluviosos.

Salvo que la Dirección de Obra autorice a realizarla en otra época, la extensión de tierra vegetal se realizará en el período del año comprendido entre finales de agosto y finales de septiembre, siempre de forma inmediatamente anterior a las siembras en seco o hidrosiembras que hayan de ejecutarse en las mismas zonas y de forma posterior a la preparación del terreno que haya de ejecutarse en las mismas zonas.

- **Laboreo**

El laboreo se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disponibilidad de los horizontes, en una profundidad que oscila entre los diez y los veinte centímetros, dependiendo de los medios empleados. En el caso de empleo de herramienta manual, la profundidad a alcanzar será de veinte centímetros (20 cm), mientras que, si se realiza mediante pases de motocultor, la profundidad será de diez-quince centímetros (10-15 cm).

Después se procederá al alzado, buscando mullir las capas superiores del terreno que servirán de asiento de las semillas. El resultado debe ser una superficie uniforme, pero a la vez rugosa, sin terrones mayores de dos centímetros (2 cm), adecuada para conseguir unas condiciones óptimas para el establecimiento de la vegetación y con el objeto de que sirva de cama de siembra.

El laboreo puede realizarse en cualquier momento en que el contenido del suelo en humedad sea óptimo (suelo con buen tempero), de otra manera, es difícil de trabajar y hay un serio peligro de ulterior compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se intenta mejorar con el laboreo. Jamás se realizará esta operación con la tierra excesivamente húmeda.

Se deberá realizar en otoño o primavera con una considerable anticipación sobre el momento de plantar o sembrar. Se pueden realizar dos labores a distinta profundidad y con distintos aperos, incluso a mano en pequeñas superficies.

Las enmiendas y abonos de acción lenta se podrán incorporar al suelo con el laboreo; bastará para ello extenderlos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

ii) Control de calidad

Se comprobará que el mullido se ha practicado en la profundidad establecida, que la granulometría y uniformidad son adecuadas, sin exceso de finos y que no se haya formado suela de labor. Igualmente se comprobará la regularidad del acabado superficial.

iii) Medición y abono

Las operaciones que comprenden los trabajos previos se medirán por unidades (ud) de elemento tratado, por metros cuadrados (m²) de superficie tratada o por metros cúbicos (m³) de material aportado, según corresponda.

El abono se realizará al precio que corresponda, en función de la descripción de la unidad, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.9.2 Tuberías de riego

i) Materiales

Se utilizarán tuberías de polietileno conformes a la Norma UNE-EN 12201-1:2012 y UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014.

Cada red de riego incluirá los siguientes elementos (además de los goteadores autocompensados integrados en las tuberías) para la distribución del agua en las zonas a regar:

- Aspersores.
- Difusores.
- Válvulas y accesorios.
- Bocas de riego.
- Arquetas.

Asimismo, las redes de riego contarán con un sistema electrónico para regular su funcionamiento, que estará compuesto por los siguientes elementos:

- Programador electrónico.
- Electroválvulas.
- Conectores estancos.
- Sistema de protección antidescarga.

Los aspersores serán de giro por turbina y dispondrán de un sistema antivandálico. Se conectarán a las tuberías de polietileno, y se distribuirán en las posiciones que aseguren un riego sectorial de cinco a ocho metros de radio.

Los aspersores deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE 318001:2017 *"Equipos para riego. Aspersores. Requisitos generales y métodos de ensayo"*.

Los difusores cumplirán con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-ISO 8026:2012 *"Materiales de riego. Difusores. Especificaciones y métodos de ensayo"*.

ii) Ejecución

Las tuberías de polietileno de las redes de riego se colocarán superficialmente en las áreas ajardinadas a regar, discurriendo por su perímetro, en alineación similar a la de los setos arbustivos de los mismos.

Los goteadores irán insertos en las tuberías de polietileno, y la distancia entre ellos podrá variar entre los treinta centímetros y un metro (0,3 y 1,0 m).

iii) Medición y abono

Las tuberías de las redes de riego se medirán por metros (m) realmente instalados y se abonarán, en función del tipo y del diámetro, al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de las pruebas que considere pertinentes en los distintos elementos de las redes de riego, para verificar su calidad, así como la ejecución de pruebas de las redes en su conjunto una vez concluida su instalación, para comprobar su correcto funcionamiento. Estas pruebas serán por cuenta del Adjudicatario, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

Los diferentes elementos constitutivos de las redes de riego (filtros, aspersores, difusores, electroválvulas, arquetas, etc.) se medirán por unidades (ud) realmente instaladas, y se abonarán, en función del elemento de que se trate, al precio que corresponda de los, que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 4.9.3 Plantaciones

Este proceso incluye las operaciones de suministro de plantas a la obra, la ejecución de las plantaciones y las labores de mantenimiento (riegos, reposición de marras, etc.) hasta la finalización del período de garantía, necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en los lugares definidos en el Proyecto de las especies vegetales.

Se entiende por planta toda especie vegetal que, habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y situada en el punto de ubicación que se indica en el Proyecto.

Se distinguirán las siguientes dimensiones y características de las plantas a utilizar:

- Árbol. Vegetal leñoso que puede llegar a alcanzar en su madurez cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.
- Arbusto. Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y puede no poseer un tallo principal. Su altura normal no alcanza los cinco metros (5 metros).
- Planta vivaz: Vegetal no leñoso (herbáceo) que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años.

i) Materiales

Los árboles, arbustos y plantas pertenecerán a las especies, variedades y medidas señaladas en el Proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo en él se indiquen.

Tendrán las siguientes condiciones generales:

- Los árboles, arbustos y plantas serán bien conformados, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón presentaran cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.
- Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis. Las plantas estarán ramificadas desde su base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas. En los arbustos, las plantas tendrán como mínimo tres brazos en la base.
- Las plantas suministradas poseerán un sistema radical, en el que se hayan desarrollado las suficientes raíces finas para establecer enseguida un equilibrio con la parte aérea.
- Se debe corresponder el porte y desarrollo con la edad de la planta. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares, que, aun cumpliendo la condición del porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo. La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las prescripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia o/y la altura para los de hoja perenne; para los arbustos la altura y para las plantas herbáceas, la modalidad y el tamaño.

Serán rechazadas las plantas que:

- En cualquiera de sus órganos o en su madera puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales u otras causas.
- Lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Durante el arranque o transporte hayan sufrido daños.
- No vengán protegidas por el correspondiente embalaje.

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con la exigencia de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí y no sufran deterioros ni roturas.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte de las especies vegetales deberá efectuarse lo más rápidamente posible y tomando todas las precauciones necesarias, con el fin de no deteriorar las plantas.

El número de plantas transportadas desde el vivero o plantación será el que diariamente pueda plantarse y si por cualquier motivo es superior, se depositarán las plantas que sobren en una zanja, protegiendo la raíz y parte de la copa, regándolas si fuera necesario, para mantenerla en condiciones adecuadas.

El Adjudicatario vendrá obligado a sustituir las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso pueda repercutir en el Plazo de Ejecución de la Obra.

Para la formación de setos y pantallas, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas cuando se trate de impedir el acceso.

Cada lote de cada variedad o especie se deberá suministrar con una etiqueta duradera, con los caracteres bien visibles y claros, indelebles, en los que se especifique como mínimo:

- Número de registro del vivero.
- Nombre del proveedor.
- Número individual de serie o de lote.
- Fecha de expedición.
- Nombre botánico de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica.
- Denominación del cultivar, si procede, de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura para Plantas Cultivadas.
- Denominación del patrón si procede.
- Cantidad.
- Presentación del sistema radical.
- Perímetro del tronco.
- Volumen del contenedor, si procede.
- Número del pasaporte fitosanitario, si procede.

ii) Ejecución

El proceso de plantación se realizará con especies procedentes de viveros acreditados, quedando totalmente prohibido trasplantar plantas de las inmediaciones para su aprovechamiento en la obra.

La apertura de hoyos y zanjas de plantación de árboles consisten en el vaciado del terreno, que se realizará excavando en un volumen proporcional a las exigencias a la plantación a realizar y de manera que, en todos los casos, el sistema de raíces pueda colocarse sin doblar y con la holgura suficiente. El tamaño de la planta afecta directamente el tamaño del hoyo por la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña. Como norma general, el tamaño del hoyo deberá ser como mínimo el doble del volumen del cepellón o del sistema radical de la planta que se ubicará en él.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación no será inferior a una semana.

Se cuidará de no causar daños a las conducciones eléctricas, telefónicas, de agua, etc. que pudieran existir en la zona, se descubrirán con las debidas precauciones y se suspenderán adecuadamente, conforme a su rigidez.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

La plantación se ejecutará de la forma siguiente:

- Se aportará al fondo del hoyo una capa mínima de veinticinco centímetros (25 cm) de tierra.
- Se colocará la planta debidamente centrada en posición vertical.

- El hoyo se rellenará con tierra libre de elementos gruesos, apretándola mediante pisado gradual a medida que se va colmatando el foso, logrando que penetre entre las raíces sin dejar espacios vacíos.
- Para finalizar se dará un riego copioso en el mismo día que se planta.

Para el relleno de los agujeros de a la plantación se tendrán en cuenta los siguientes materiales:

- Materiales propios de la excavación si poseen la calidad exigida.
- Materiales propios de la excavación previa selección de los diferentes horizontes y capas de la excavación.
- Materiales propios de la excavación, enriquecidos con tierra fértil abonada o no.
- Tierra fértil, abonada o no.

No se realizará ninguna plantación hasta que no se encuentre finalizada, comprobada y en funcionamiento la instalación de riego proyectada. Las plantaciones no podrán efectuarse en época de heladas.

El riego vendrá condicionado por la estación del año, el tipo de árbol, el tipo y condición del suelo. La Dirección de Obra facilitará las instrucciones de riego necesarias tras la operación de plantación. El agua a utilizar en la plantación y siembra, así como en los riegos de conservación, será suficientemente pura, con concentraciones salinas (cloruros y sulfatos) inferior al cinco por mil (0,5 ‰). No se utilizará agua con un pH inferior a seis (6).

Para evitar que los árboles sean abatidos por el viento o que fallen por ceder el subsuelo en contacto con las raíces, se utilizarán tutores, de longitud aproximada a la del tronco del árbol a sujetar y colocados del lado donde sople el viento dominante.

Los tutores se enterrarán al menos cien centímetros (100 cm) de profundidad, se colocarán lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm).

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Se exigirá certificado de garantía del vivero o plantación suministradora de las especies vegetales.

No se recibirá favorablemente ninguna especie vegetal que incumpla los requisitos señalados en el Proyecto. La recepción favorable de las especies no implica su aceptación para la plantación si no son mantenidas en las condiciones exigidas en este Pliego.

Tolerancias

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al diez por ciento (10 %) en zona interurbana y al dos por ciento (2 %) en zona urbana.

Los arboles tendrán el tronco recto, sin inclinaciones, no permitiéndose una desviación superior al dos por ciento (2 %).

iv) Medición y abono

Las plantaciones se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán, en función de la especie y sus características, al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares para terminar completamente la unidad considerada, incluso el primer riego y la primera siega.

Artículo 4.9.4 Siembras e hidrosiembras

i) Materiales

Las semillas procederán de empresas especializadas acreditadas. Cada especie de semilla será suministrada en envase individual sellado o en sacos cosidos. En todas las partidas se indicará la especie botánica y, en su caso, la subespecie, variedad o cultivar a que pertenecen, así como su región de procedencia.

Las semillas no presentarán enfermedad o plaga alguna, ni síntomas de haberlas padecido.

Las semillas no se mezclarán antes de su inspección. En ningún caso se aceptarán mezclas pluriespecíficas comercializadas.

Las partidas de semillas estarán a disposición de la Dirección de Obra con tiempo suficiente para poder comprobar su pureza y capacidad germinativa.

Las semillas se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo. Este almacenamiento se realizará en lugar seco, de forma que los envases estén aislados del suelo. Se protegerá el acopio del ataque de animales granívoros.

La sustitución de un material por otro solo será justificable por su falta en el mercado, o porque todo el material comercializado no reúna las exigencias de calidad exigibles. En cualquier caso, toda sustitución deberá ser expresamente autorizada por la Dirección de Obra, y en ningún caso dará origen a la formación de nuevos precios.

El peso de la semilla pura viva, contenida en cada lote, no será inferior al noventa por ciento (90 %) del peso del material envasado, y la capacidad germinativa será igual o superior al ochenta y cinco por ciento (85 %).

Si se justificase debidamente la falta de disponibilidad de semillas con estas características, la Dirección Facultativa podrá aceptar rebajar el peso de semilla pura viva hasta el ochenta por ciento (80 %), y de la capacidad germinativa hasta el setenta y cinco por ciento (75 %); siempre que se multiplique la dotación

especificada por la razón entre siete mil seiscientos cincuenta (7650) y el producto de la pureza por la capacidad germinativa, ambas expresadas en tanto por ciento (%).

Las condiciones a cumplir por las semillas a utilizar en las hidrosiembras serán las aquí especificadas.

ii) Ejecución

• Siembras

La siembra se ejecutará mediante sembradoras. La distribución de semillas y abonos deberá ser homogénea, cubriendo todas las superficies a tratar. La sembradora deberá rastrillar las superficies sembradas a medida que pasa, para enterrar las semillas. La siembra se realizará en dos (2) direcciones perpendiculares entre sí. Estas dos (2) pasadas podrán reducirse a una (1) cuando se den garantías de una buena distribución de la semilla de esta manera.

En superficies pequeñas, o de difícil acceso, se emplearán sembradoras manuales, o se realizará de forma manual "a voleo", mezclando también semillas y abonos, y procediendo después a un rastrillado que cubra ambos materiales.

Tras la siembra, si esta no se ha realizado con un tractor con sembradora, se deberá rastrillar el terreno para cubrir las semillas.

En el caso de que, a la finalización de las siembras, no se dispusiese aún de los sistemas de riego previstos, se llevarán a cabo riegos de mantenimiento hasta la entrada en servicio de dichos sistemas de riego, de modo que se garantice la supervivencia de las siembras realizadas.

Salvo que la Dirección de Obra autorice expresamente a realizarlas en otra época, las siembras se realizarán en el periodo comprendido entre finales del mes de febrero y finales de abril, en días sin viento y suelo con tempero. La siembra será siempre anterior a las plantaciones que se efectúen en la misma zona.

El Adjudicatario se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de siembra sea superior al cinco por ciento (5 %) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a medio metro cuadrado (0,5 m²).

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre con la autorización previa de la Dirección de Obra.

• Hidrosiembras

La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de hidrosiembra no transcurrirán más de veinte minutos.

La hidrosiembra se realizará a través del cañón de la hidrosembadora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los veinte y los cincuenta metros (20 y 50 m), y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos fuertes, o tenga lugar cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosembadora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

Las hidrosiembras se realizarán en la totalidad de las áreas a revegetar, y en el cien por cien (100 %) de sus superficies, dando una o varias pasadas con el fin de fomentar la rápida colonización vegetal de dichas áreas, evitando así la aparición de fenómenos erosivos en ellas.

Se utilizarán mezclas de semillas de especies herbáceas diferentes, que permiten una mayor diversidad en el crecimiento y desarrollo de las plántulas, asegurando su eficacia.

Las épocas más indicadas para la ejecución de las hidrosiembras son el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

No se llevarán a cabo hidrosiembras si el pronóstico del tiempo prevé que se produzcan lluvias copiosas o tormentas que producirían el lavado y arrastre de la mezcla de semillas.

Las superficies hidrosembadas deben ser objeto de riegos. Los primeros riegos se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

La aportación de agua se realizará de forma que llegue al suelo de manera suave, en forma de lluvia fina, de tal manera que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios utilizados, vaciando zonas y recargando otras.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la hidrosiembra. La Dirección de Obra podrá autorizar una variación en la frecuencia y dosis del riego, si las condiciones ambientales así lo justifican.

Para evitar fuertes evaporaciones y para aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde y no se regará en días de fuerte viento.

La dosis de cada riego será de tres litros de agua por metro cuadrado de superficie (3 l/m²).

El Adjudicatario deberá resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de hidrosiembra sea superior al cinco por ciento (5 %) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a tres metros cuadrados (3 m²).

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre con la autorización previa de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Se facilitará un certificado oficial de garantía de origen, pureza y capacidad germinativa de las semillas, con garantías suficientes a juicio de la Dirección de Obra procediéndose a su análisis en laboratorios acreditados según las normas de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (1993), si sus condiciones no se considerasen suficientemente garantizadas.

iv) Medición y abono

El césped y las gramíneas se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie ajardinada y se abonarán al precio que corresponda de los comprendidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El precio incluye todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, así como los primeros riegos necesarios.

CAPÍTULO 5 EQUIPOS MECÁNICOS

SUBCAPÍTULO 5.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Artículo 5.1.1 Acabados de superficies

El presente artículo tiene por objeto establecer los requisitos técnicos necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios, etc., contruidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición. Es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

Preparación de superficies

1.- Limpieza

Las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados con paños o cepillos humedecidos en disolventes.

Todas las salpicaduras de soldadura, los cantos vivos y los defectos de laminación serán eliminados con muelas u otras herramientas adecuadas.

Eliminación de óxido.

2.- Chorreado

Todas las superficies de acero que posteriormente deban ser pintadas se prepararán mediante limpieza por chorreado abrasivo. El proceso se regirá por la Norma UNE-EN ISO 8501-1:2008 y se conseguirá un chorreado abrasivo "a metal casi blanco", correspondiendo a un grado SA 2 ½ según dicha norma.

3.- Limpieza de la superficie chorreada

Inmediatamente después de finalizado el chorreado, se eliminará toda la granalla, polvo y suciedad de la zona a pintar, utilizando aire comprimido, seco y exento de grasa.

Condiciones ambientales

Al trabajar en el exterior, no se podrá aplicar ninguna imprimación en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, niebla o condensación y rayos solares directos.

Se deberán observar, siempre los siguientes parámetros ambientales:

- La superficie a pintar esté, como mínimo, 3 °C por encima del punto de rocío.
- La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80 %.
- Temperatura ambiente superior a 5 °C e inferior a 50 °C.
- Temperaturas superiores a 0 °C en el proceso de secado de la imprimación.

Galvanización en caliente

La galvanización en caliente se regirá y deberá cumplir con las condiciones especificadas en la UNE-EN ISO 1461:2010 *"Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo"* y la UNE-EN ISO 10684:2006 *"Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente"*.

Pinturas para protección de superficies metálicas

Será de aplicación los sistemas de pintura recogidos en la Norma UNE-EN 12944-5:2018 *"Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores"*, considerando ambientes clasificados como C5-I y durabilidades de pintura altas (H).

Como mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las superficies metálicas sometidas a inmersión continua en agua o enterradas, se tratarán mediante tres capas de recubrimiento de pintura negra alquitrán-epoxi, de ciento veinte y cinco micras (125 μm) de espesor cada una.
- Las superficies metálicas no sumergidas expuestas en atmosferas industriales o en exteriores (componentes aéreos), se tratarán mediante aplicación de una pintura de imprimación, silicato de zinc, con un espesor de sesenta y cinco micras (65 μm) de película seca, una capa intermedia de pintura, epoxi-poliamida, con un espesor de setenta y cinco micras (75 μm) de película seca y una pintura de acabado, poliuretano alifático, con un espesor de cincuenta micras (50 μm) de película seca.

Maquinaria en general

Con carácter general deberán cumplir con lo especificado en los apartados de preparación superficies y aplicación de pintura, mencionados anteriormente. Los ensayos de adherencia deberán ser realizados de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 2409:2013 *"Pinturas y barnices. Ensayo de corte con enrejado"*.

Soldaduras

Las soldaduras a acometer durante la ejecución de las obras se realizarán por arco. En el Proyecto deberá especificarse el tipo de electrodo a utilizar según la Norma UNE-EN ISO 15607:2004 *"Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales"*.

El Adjudicatario presentará a la Dirección de Obra los planos de detalle de todas las soldaduras, indicando su localización, tipo, tamaños y extensión. Además, en los planos deberán distinguirse las soldaduras que se harán en taller de las que se harán en obra.

Los planos deberán indicar con símbolos de soldadura o esquemas, los detalles de las juntas soldadas y la preparación necesaria del metal base. Las juntas o grupo de juntas en las cuales el orden consecutivo o la técnica del soldeo son especialmente importantes, se deben controlar cuidadosamente para reducir al mínimo los esfuerzos y distorsión causados por el acortamiento al enfriarse.

La capacitación profesional de los operarios que realicen los trabajos de soldeo deberá ser acreditada según la Norma UNE-EN ISO 9606-1:2017 *"Cualificación de soldadores. Soldero por fusión. Parte 1: Aceros"* o Código ASME Sección IX - Soldadura: *Desarrollo y calificación de Procedimientos y Soldadores*.

Artículo 5.1.2 Forma de abono de las instalaciones y equipos

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán y abonarán por unidad (ud), según el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II. Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición y abono de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

- a) El 65 % del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando la Dirección de Obra haya recibido la siguiente documentación: Nota de aceptación del control de calidad, certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y que se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de la obra.
- b) El 10 % del total de la unidad una vez instalada en obra.
- c) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada en obra.
- d) El 10 % restante del total de la unidad cuando se realice la Recepción de las obras.

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

- a) El 75 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada.
- c) El 10 % restante del total de la unidad cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.1.3 Fabricación

El Adjudicatario facilitará a la Dirección de Obra el nombre y dirección de los talleres y factorías encargadas de la fabricación de los equipos mecánicos, en los que se practicarán las visitas de reconocimiento e inspección cuando la Dirección de Obra lo considere conveniente.

La Dirección de Obra solicitará la realización de los ensayos de material y las comprobaciones que crea necesarias para asegurar que los diferentes elementos reúnen las características proyectadas y aprobadas.

Comprobada la fabricación defectuosa, la Dirección de Obra rehusará la pieza o aparatos afectados, pudiendo llegar a la recusación y exclusión del taller o factoría implicada.

Las operaciones de carga, transporte, descarga y almacenaje se harán con máximo cuidado para evitar roturas o deformaciones, ya que la Dirección de Obra no aceptará las reparaciones en taller de obra sin

la total garantía de que no se producen tensiones secundarias y otros daños por no disponer del equipo adecuado.

Artículo 5.1.4 Control de calidad

Previo al control de calidad propio de Canal de Isabel II o al externo, el Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra la documentación técnica de todos los equipos a instalar, la cual contendrá como mínimo la siguiente información:

- Especificación Técnica según Modelo de Canal de Isabel II.
- Plano conjunto y detalle del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.

Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en taller y cuales en obra. Las pruebas deberán realizarse de acuerdo con las normas españolas UNE, y en su defecto, a las europeas EN o internacionales ISO, acompañada de la correspondiente traducción al español. En el caso de que las pruebas propuestas no se ajusten a ninguna norma oficial y deban desarrollarse bajo condiciones particulares, el Adjudicatario estará obligado a presentar cuanta información complementaria estime la Dirección de Obra, quien podrá rechazar el equipo propuesto si, a su juicio, dicho programa de pruebas no ofrece garantías suficientes.

- Programa de Puntos de Inspección (PPI), donde se recogerán de forma cronológica las distintas operaciones o fases que deben ser controlados.
- Manual de servicio que constará de:
 - Libro de operaciones de la instalación con las instrucciones de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.
 - Planos generales de proceso.
 - Lista general de engrases.
 - Libro de componentes con croquis de dimensiones, secciones, hoja de datos, e instrucciones de cada equipo.
 - Lista de Repuestos.
- Certificado de garantía de los equipos contra defectos de diseño, material y fabricación por un período de dos años después de la recepción de las obras.

La Dirección de Obra podrá solicitar al Adjudicatario toda la información adicional que, a su juicio, sea precisa, para la aceptación o rechazo de los equipos a colocar en las obras.

Una vez aceptado el equipo mediante la aprobación de la Especificación Técnica y el programa de puntos de inspección de cada equipo, se autorizará a proceder con el control de calidad.

El Adjudicatario y sus talleres subcontratados y suministradores aceptarán en todo momento, las visitas e inspecciones.

En caso de detección de desviación, se levantará una nota de no aceptación del equipo hasta que la Dirección de Obra considere subsanada la desviación y emita nota de aceptación o bien se rechace definitivamente el equipo.

Los equipos deberán tener unas condiciones adecuadas de acopio en obra previo al montaje, los desperfectos ocasionados a causa de acopios deficientes correrán por cuenta del Adjudicatario.

Artículo 5.1.5 Montaje

Los diferentes elementos serán presentados situándolos en obra en su exacta posición, sin que sea necesario forzar ninguna de las partes, asegurándose de que disponen de todos los grados de libertad en sus movimientos previstos en el Proyecto, sin que sea necesario ningún esfuerzo superior a los que previamente se han considerado. En el caso contrario los elementos serán devueltos al taller de origen para su corrección, o serán rechazados definitivamente si la Dirección de Obra considera que es imposible eliminar satisfactoriamente todos los defectos.

Aprobados los elementos presentados, se procederán a recibir los anclajes y soportes en la forma prevista en el Proyecto.

SUBCAPÍTULO 5.2 VÁLVULAS Y FILTROS

Artículo 5.2.1 Generalidades

Los elementos de maniobra y control o válvulas deberán cumplir con los requisitos de diseño y funcionamiento, así como los métodos de evaluación de la conformidad, especificados para las mismas por las normas:

UNE-EN 736	<i>"Válvulas. Terminología".</i>
UNE-EN 1074	<i>"Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados".</i>

En las válvulas, la denominación DN hará referencia al diámetro interior de la sección de paso a la misma, en la zona de su conexión con la conducción, independientemente de que, en su interior, pueda tener partes o conductos de un diámetro diferente.

Además, la presión nominal (PN) será igual o superior a la presión de diseño (DP) de la conducción que pueda alcanzarse en el emplazamiento de la válvula.

Los materiales de los distintos elementos de las válvulas cumplirán las siguientes Normas:

Acero	UNE-EN ISO 898-1:2015	<i>"Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino (ISO 898-1:2009)".</i>
	UNE-EN 10025-2:2006	<i>"Productos laminados en caliente de acero para estructuras".</i>

	UNE-EN 10028-1:2017	<i>"Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 1: Prescripciones generales".</i>
	UNE-EN 10028-2:2017	<i>"Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 2: Aceros no aleados y aleados con propiedades especificadas a altas temperaturas".</i>
Acero inoxidable:	UNE-EN 10088-1:2015	<i>"Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables".</i>
Fundición dúctil:	UNE-EN 1563:2012	<i>"Fundición. Fundición de grafito esferoidal".</i>
Aleaciones de cobre:	UNE-EN 1412:2017	<i>"Cobre y aleaciones de cobre. Sistema europeo de designación numérica".</i>
	UNE-EN 1982:2018	<i>"Cobre y aleaciones de cobre. Lingotes y piezas fundidas".</i>
	UNE-EN 12165:2017	<i>"Cobre y aleaciones de cobre. Semiproductos para forja".</i>
Juntas elastoméricas:	UNE-EN 681-1:1996	<i>"Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado".</i>

La calidad de los distintos materiales de los componentes de las válvulas deberá ser al menos, la indicada a continuación:

Acero:	8.8
Acero inoxidable:	1.4021, 1.4057, 1.4301, 1.4306, 1.4401, 1.4404, 1.4435, 1.4436
Acero al carbono:	S275JR
Fundición nodular:	GJS-400-15, GJS-400-18, GJS-500-7
Fundición gris:	EN-GJL-250
Bronce:	CC499K
Latón:	CW603N CW602N, CW614N, CW 617N, CW 713R
Elastómeros:	EPDM WA DUREZA 60 70 NBR

Para otros materiales o calidades distintos de los detallados anteriormente se especificará la normativa y calidad mínima exigible.

Los elementos metálicos constituidos de las válvulas deberán contar con una protección anticorrosión interior y exterior a base de una o varias capas de resina epoxi-poliámina o vitrocerámico.

La estanqueidad entre los distintos elementos que componen las válvulas se llevará cabo mediante la interposición de una o varias juntas elastoméricas.

Deberán disponerse de los correspondientes macizos de anclaje de hormigón armado en todos los componentes sometidos a empujes por efecto de la presión, asegurando la inmovilidad de los mismos.

Artículo 5.2.2 Válvulas de compuerta

i) Materiales

Las válvulas de compuerta deberán cumplir los requisitos establecidos en la Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de Compuerta de Canal de Isabel II.

ii) Ejecución

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

La unión con la conducción de las válvulas se realizará mediante bridas, intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

Deberán instalarse alojadas en cámaras, registros o arquetas que permitan el acceso, maniobra o sustitución.

iii) Control de calidad

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Adjudicatario especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas de compuerta a instalar.

Se ensayarán un 10 % de las unidades a instalar.

iv) Medición y abono

Las válvulas de compuerta se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal, de la presión nominal y de la serie, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se incluye el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas elastoméricas de estanqueidad y tornillería de acero inoxidable, y cuantos medios materiales, operaciones y pruebas sean necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento de la unidad de obra.

Artículo 5.2.3 Válvulas de mariposa

i) Materiales

Las válvulas de mariposa deberán cumplir los requisitos establecidos en la Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de mariposa de Canal de Isabel II.

ii) Ejecución

Las válvulas deberán instalarse con el eje o semi-eje en posición horizontal con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que eventualmente pudiera arrastrar el agua por el fondo de la tubería, dañando el cierre.

En las válvulas con un sentido preferente de estanquidad, el fabricante deberá proporcionar indicaciones para su instalación en la documentación técnica. Las válvulas excéntricas se instalarán teniendo en cuenta el sentido que favorezca la estanquidad en posición de cerrado, de manera general, esto será considerando el eje aguas arriba del obturador.

En redes de abastecimiento o reutilización, las válvulas de mariposa de diámetro igual o superior a seiscientos milímetros (600 mm) se instalarán con un by-pass dotado con, entre otros elementos, otra válvula de mariposa. La válvula de mariposa del by-pass deberá permanecer abierta durante la realización de maniobras en la válvula principal. Si el tramo de conducción es descendente, se instalará una ventosa aguas abajo de la válvula. Si por el contrario el tramo de conducción es ascendente, se instalará la ventosa aguas arriba de la válvula.

Todas las válvulas de mariposa se ubicarán en alojamientos que permitan su acceso, maniobra o sustitución, en su caso.

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

La unión con la conducción de las válvulas se realizará mediante bridas, intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

iii) Control de calidad

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Adjudicatario especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas a instalar.

Se ensayarán un 10 % de las unidades a instalar.

iv) Medición y abono

Las válvulas de mariposa se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal, de la presión nominal, de la serie y del tipo de actuador, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se incluye el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas elastoméricas de estanqueidad y tornillería de acero inoxidable, y cuantos medios materiales, operaciones y pruebas sean necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento de la unidad de obra.

Artículo 5.2.4 Válvulas de regulación y seguridad

i) Materiales

Las válvulas de regulación y seguridad deberán cumplir los requisitos establecidos en la Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de regulación y seguridad de Canal de Isabel II.

La válvula se seleccionará dependiendo de la función de regulación que realice.

- Válvulas de llenado de depósitos

Podrán ser válvulas de acción directa, accionadas por tornillo y pistón, válvulas de base, pilotadas, de membrana o de pistón, accionadas por flotador o válvulas de base, pilotadas de pistón accionadas por piloto de altitud.

- Válvulas reductoras de presión

Podrán ser válvulas de acción directa con piloto interno o válvulas de base, pilotadas, de membrana o de pistón.

- Válvulas mantenedoras de presión

Serán válvulas de base, pilotadas, de membrana o de pistón.

- Válvulas de control de caudal

El mecanismo de regulación será de embolo o paso anular, de desplazamiento axial, de dispositivo biela-manivela, con accionamiento manual de volante.

En el caso de las válvulas de seguridad, su función esencial es la de garantizar con su cierre o apertura la detención del flujo del agua en un tramo de la conducción, proteger otras instalaciones, evitar o reducir las consecuencias de una rotura de tubería o impedir la inversión de la dirección del flujo del agua.

Se consideran las siguientes válvulas de seguridad:

- Válvulas de alivio por sobrepresión

Se utilizarán válvulas de base, pilotadas, las cuales podrán ser de membrana o de pistón.

- Válvulas de retención

Las válvulas antirretorno, según sea el obturador o sistema de retención de la válvula podrán ser:

- De bola.
- De clapeta simple.
- De doble clapeta o de disco partido.
- De clapeta de fundición con dispositivo amortiguador.
- Tipo mariposa, de disco basculante con dispositivo amortiguador.
- De tipo díscolo o émbolo, con eje longitudinal centrado.

En agua residual solo se admiten los dos primeros sistemas de retención.

- Válvula de cierre automático por sobrevelocidad

Serán tipo mariposa céntrica, con mecanismo de actuación compuesto por detectores de velocidad mecánicos, contrapeso, acumulador y cilindro hidráulico, válvula piloto, bomba hidráulica manual y dispositivo de rearme.

ii) Ejecución

En el caso de ser necesario la instalación de válvulas reductoras de presión, éstas deberán ser colocadas en paralelo, al menos dos unidades, permaneciendo alternativamente en funcionamiento cada una de ellas y manteniendo la otra en reserva.

El diámetro de las válvulas deberá ser inferior al de la conducción.

En los sistemas reguladores de presión, se instalarán dos válvulas de seccionamiento (compuerta o mariposa), una a cada lado de la válvula, junto con los carretes de desmontaje, manómetros de control y filtro aguas arriba de la línea de regulación.

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Adjudicatario especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas a instalar.

En cada caso, la Dirección de Obra valorará la validez y suficiencia de la documentación anterior, pudiendo solicitar documentación adicional.

Se ensayarán un diez por ciento (10 %) de las válvulas a instalar. En válvulas reguladoras al menos se ensayará una unidad de cada tipo y tamaño.

iv) Medición y abono

Las válvulas de regulación y seguridad se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función tipo de válvula a colocar, del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se incluye el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas elastoméricas de estanqueidad y tornillería de acero inoxidable, y cuantos medios materiales, operaciones y pruebas sean necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento de la unidad de obra.

Artículo 5.2.5 Válvulas de aeración

i) Materiales

Las válvulas de aeración deberán cumplir los requisitos establecidos en la Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de aeración de Canal de Isabel II.

En el caso de su empleo en redes de agua residual serán siempre trifuncionales.

La selección de la válvula de aeración se realizará de forma que la capacidad de la misma responda a las necesidades de evacuación y admisión de aire en la conducción, para garantizar esto el Adjudicatario aportará un estudio completo de la instalación justificando la sección de las válvulas.

ii) Ejecución

Las válvulas de aeración se instalarán en la generatriz superior de la tubería con una válvula de seccionamiento, que permita su reparación o sustitución y la conexión a la conducción se realizará mediante bridas. En los purgadores la unión puede ser roscada.

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Adjudicatario especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas a instalar.

Se ensayarán un diez por ciento (10 %) de las válvulas a instalar.

iv) Medición y abono

Las válvulas de aireación se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo de válvula, del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se incluye la tornillería de acero inoxidable, las juntas elastoméricas de estanqueidad, así como la instalación y las pruebas necesarias para su asegurar su correcto funcionamiento.

Artículo 5.2.6 Filtros

i) Materiales

Los filtros podrán ser de los tipos siguientes:

- Filtro colador tipo Y.
- Filtro colador tipo globo.
- Filtro colador de paso recto de gran capacidad.

En todos los casos la malla de paso será de acero inoxidable.

Se suministrará una tabla de pérdidas de carga según caudales.

ii) Medición y abono

Los filtros se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo, del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se incluye el suministro y la instalación, incluyendo la tornillería de acero inoxidable y las juntas elastoméricas de estanqueidad, así como las pruebas necesarias para su asegurar su correcto funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 5.3 COMPUERTAS

i) Materiales

Las compuertas deberán diseñarse según la Norma DIN 9569 y podrán ser de los siguientes tipos:

- Compuerta mural: estanqueidad 4 lados

Compuerta canal: estanqueidad 3 lados

El Adjudicatario indicará los materiales constituyentes de la compuerta.

El bastidor, la estructura, refuerzos, tablero y huso serán de AISI 316 L. La tuerca de accionamiento será de bronce CC491K (RG-5). La junta de estanqueidad será de EPDM/NBR.

Los materiales del cierre deberán garantizar la apertura de la compuerta, aunque haya estado sometida a largos periodos de cierre.

Las compuertas podrán ser de accionamiento manual con volante o reductor, motorizadas con motor eléctrico o con cilindro neumático o hidráulico.

El mecanismo de elevación estará formado por un juego de engranajes cónicos encerrados en un cárter.

El accionamiento manual se llevará a cabo por medio de un volante fijo sujeto a una columna de maniobra situado en la parte superior del canal, que será de fundición nodular.

En el caso que el accionamiento de las compuertas sea automático, llevarán los equipos necesarios para poder ser accionadas manualmente en caso de emergencia.

Los actuadores tendrán características similares a los de las válvulas de mariposa.

En caso de funcionamiento bidireccional los cierres garantizaran la estanqueidad en ambos sentidos.

ii) Control de calidad

El Adjudicatario presentará a la Dirección de Obra el Plan de Control de Calidad correspondiente a todos y cada uno de los trabajos que son necesarios para la recepción en obra y el montaje de las compuertas.

Los puntos de control que, como mínimo, se establecerán serán los siguientes:

- Identificación de todos los materiales con los certificados del fabricante, incluyendo la inspección visual y dimensional de cada uno de ellos.
- Certificado de protocolo pruebas motor.
- Certificado de protocolo pruebas reductor.
- Certificados proceso tratamiento superficies y pintado.
- Certificado garantía proveedor.
- Comprobación de la documentación final que deberá ser enviada antes de la entrega del equipo.
- Homologación de procedimiento de soldadura y soldadores antes del comienzo de la fabricación.
- Comprobación fijación, linealidad y limpieza cojinetes intermedios.
- Comprobación del conexionado eléctrico, hidráulico o neumático, a la presión de servicio, y estanqueidad caja conexiones.
- Comprobación de engrases.
- Comprobación de abertura, cierre e indicador de posición o regulador.
- Comprobación del ajuste del par de cierre y paro de seguridad.
- Comprobación de la estanqueidad.
- Inspección de limpieza, pintura y adherencia de la capa final.

iii) Medición y abono

Las compuertas se medirán por unidades (ud) montadas en obra y se abonarán mediante la aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el precio se incluye el suministro, colocación y recibido de las compuertas, así como las pruebas necesarias para garantizar su correcto funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 5.4 EQUIPOS DE BOMBEO

i) Generalidades

Las bombas a instalar deberán ser conformes a lo especificado en las siguientes Normas:

UNE-EN 809:1999+A1:2010	<i>"Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad".</i>
UNE-EN 60034-1:2011	<i>"Máquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Características asignadas y características de funcionamiento".</i>
UNE-EN 61000-6-1:2007	<i>"Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-1: Normas genéricas. Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera. (IEC 61000-6-1:2005)".</i>
UNE-EN ISO 12100:2012	<i>"Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo".</i>
EN ISO 9906:2012	<i>"Bombas rotodinámicas. Ensayos de rendimiento hidráulico de aceptación. Niveles 1, 2 y 3".</i>
Directiva 2009/125/EC	<i>Recoge referencias al Índice de Eficiencia Mínima (MEI).</i>

Además, deberán cumplir con la normativa de seguridad vigente en España para aparatos instalados en locales húmedos y o mojados, así como las siguientes Directivas Europeas y sus modificaciones posteriores:

- Directiva 2006/42/CE (Máquinas).
- Directiva 2014/30/UE (Compatibilidad electromagnética).
- Directiva 2014/35/UE (Baja Tensión).

En las instalaciones de bombeo en las que el servicio requiera una sola bomba, se colocará otra de reserva, que entrará automáticamente en marcha en caso de avería de la primera. Si el servicio requiere del funcionamiento de varias bombas en paralelo, la reserva quedará limitada al cincuenta por ciento (50 %) y como mínimo alcanzará una unidad.

En el caso de disponer varias bombas, se preferirá que sean todas iguales, tanto para las bombas en funcionamiento como para las de reserva y deberá existir una distancia libre mínima de un metro en todo el perímetro de cada equipo.

Las bombas cuyo caudal haya de ser variable en función de alguna medida de control, conseguirán la verificación mediante cambios continuos de su velocidad por variadores eléctricos de frecuencia.

Los motores de las bombas deberán ser de la clase de eficiencia energética IE3, de acuerdo con la UNE-EN 60034-30-1:2008 *"Máquinas eléctricas rotativas. Parte 30-1: Clases de rendimiento para los motores*

trifásicos de inducción de jaula de velocidad única (código IE)". El motor será capaz de aportar la potencia máxima demandada por la bomba en toda su curva.

La protección del motor de la bomba será, al menos, del grado IP55 (IP68 para bombas sumergidas) y el aislamiento mínimo de la clase F. En cualquier caso, el cableado de las bombas contará con las protecciones necesarias y se dispondrá alojado en el interior de un tubo cuando atravesase los muros de una estructura.

Las bombas estarán unidas mediante bridas al tubo de impulsión y en su caso, al de aspiración.

ii) Materiales

Las bombas estarán fabricadas en fundición dúctil, a excepción del eje del rodete y la tornillería que serán de acero inoxidable. Se deberá aprobar por la Dirección de Obra los materiales del pedestal o la base soporte.

De aquellas piezas de la bomba cuya duración normal asegurada por el fabricante sea un dato fundamental en el proceso de selección, el Adjudicatario presentará certificado de duración garantizada.

Las bombas a emplear podrán ser centrífugas o axiales e instalarse en posición horizontal y excepcionalmente en vertical. A su vez, podrán ser sumergibles o no. Se estudiará en cada caso el tipo de bombas a instalar independientemente del servicio.

Las bombas sumergibles deberán instalarse acopladas a un pedestal y deberán ir siempre dispuestas con un tubo guía y una cadena para facilitar las operaciones de montaje y desmontaje de las mismas.

Las bombas instaladas en seco se montarán sobre una base soporte.

En cualquier caso, los equipos de bombeo nunca se instalarán anclados directamente a la solera de apoyo, siempre dispondrán de fijaciones desmontables.

Todas las bombas centrífugas se instalarán con la aspiración bajo la carga hidrostática adecuada, a fin de evitar el descebado y las vibraciones. Su funcionamiento será preferentemente a 900 rpm, no siendo superior a 1.500 rpm en régimen normal de funcionamiento, salvo justificación técnica.

En el tramo anterior a cada bomba se instalará una válvula de seccionamiento y, en el tramo posterior, una válvula de seccionamiento y otra de retención. Adicionalmente se colocarán los presostatos o transductores de presión necesarios para el control de la misma.

Los colectores de aspiración e impulsión deberán ser de acero galvanizado en caliente o de acero inoxidable y deberán disponerse con las bridas, carretes de desmontaje y elementos de unión necesarios para que puedan desmontarse en su totalidad.

iii) Control de calidad

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra la documentación técnica de todas las bombas a instalar, en la que se incluirá, como mínimo, los materiales de las partes principales, las curvas características caudal-altura, rendimiento y potencia, el NPSH requerido, la tensión, la intensidad, la potencia y la velocidad de funcionamiento de la bomba, así como el modelo y fabricante de la misma.

No obstante, para cada caso particular, la Dirección de Obra podrá solicitar al Adjudicatario la realización de las pruebas adicionales que considere necesarias para garantizar el buen funcionamiento de la instalación.

Previo a la realización del control de calidad la Dirección de Obra aprobará tanto la norma que regirá las pruebas como las condiciones de aceptación de los equipos.

Los ensayos mínimos a efectuar en taller serán los siguientes:

- Curva de Altura-Caudales o Revolución-Caudal, dependiendo del tipo de bomba a ensayar.
- Para el punto de funcionamiento y altura manométrica nominales: caudal, revolución, potencia en el eje, rendimiento de la bomba y del motor y temperatura.

Durante el montaje de las bombas se realizarán los siguientes controles:

- Alineaciones de las tuberías de aspiración e impulsión.
- Comprobación del anclaje de la bomba a la bancada.
- Acoplamientos.
- Revisión del acabado final.

Las pruebas de funcionamiento a realizar serán:

- Comprobación del sentido de giro.
- Caudales y presiones.
- Revoluciones.
- Consumos.

iv) Medición y abono

Las bombas a instalar se medirán por unidades (ud) montadas en obra y se abonarán mediante la aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II y que se refiere siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 5.5 VENTILADORES, SOPLANTES Y COMPRESORES

i) Generalidades

El nivel de ruido en las salas de máquinas y en el conjunto de las instalaciones no llegará a convertir la zona en un área molesta, no debiendo sobrepasar los 80 dBA a un metro de distancia, si las máquinas se instalan en locales que requieren de acceso frecuente por parte del personal de operación y mantenimiento. En el caso de que el nivel de ruido sobrepase los límites exigidos deberán aislarse mediante cabinas individuales de insonorización.

En cualquier caso, se deberá prever de aislamiento acústico a los edificios que alberguen las máquinas, a fin de evitar la transmisión de ruidos y vibraciones al exterior, así como de garantizar el cumplimiento de la normativa que sobre al respecto sea de aplicación.

En el mismo sentido, deberán disponerse de los oportunos silenciadores, acoplamiento elásticos y cuantos elementos fueren necesarios, con el fin de disminuir al máximo el nivel de ruido.

Se dispondrán por otra parte, de los sistemas de filtrado adecuados de aire que aseguren un óptimo funcionamiento de las máquinas.

Las instalaciones y tuberías, cuya temperatura pueda sobrepasar la temperatura admitida en la correspondiente ordenanza municipal, se dispondrán calorifugadas para evitar los accidentes o quemaduras por contacto involuntario de los operarios.

Será a cuenta del Adjudicatario asegurar que, en la sala de máquinas, la temperatura ambiente máxima no superará en 3 °C la temperatura exterior en la época estival, así como la disposición de termómetros de ambiente para su comprobación.

Las máquinas instaladas comprimiendo gas contra una red común dispondrán de las oportunas válvulas de aislamiento y antirretorno que garanticen la seguridad de la instalación, protegiéndola contra explosiones.

Para cada máquina instalada se dispondrá de termómetro y manómetro indicador de la temperatura y presión. En el caso de instalación en cabina estos elementos se situarán en el exterior de la misma.

Las instalaciones cuya potencia conjunta supere los 75 kW y la unitaria sobrepase los 18,5 kW dispondrán de los mecanismos de elevación y movimiento adecuados, que en el caso de potencia unitaria superior a 55 Kw y número de máquinas mayor de dos unidades, consistirá en un puente-grúa. En caso de que la regulación de caudal de aire implique bajar la frecuencia de los motores de las soplantes por debajo de 30 Hertzios, habrá que justificar si es necesario o no instalar ventilación forzada.

Cuando la utilización del fluido impulsado requiera condiciones que obliguen a su secado, el Adjudicatario lo efectuará mediante máquina frigorífica o de absorción.

En los secadores de absorción el período mínimo de regeneración será de ocho horas.

En las instalaciones de aire en que el servicio requiera sólo una unidad, existirá otra de reserva de idénticas características. Si el servicio requiere varias unidades en paralelo, todas las unidades deberán ser de idénticas características y como mínimo, existirá una unidad en reserva.

ii) Control de calidad

Los ensayos mínimos a realizar en taller serán los siguientes:

- Determinación del caudal.
- Revoluciones en el motor y compresor.
- Presión.
- Temperatura salida de aire.

- Temperatura ambiente.
- Humedad ambiente.
- Rendimientos.

Durante el montaje:

- Comprobación de anclaje a la bancada.
- Acoplamientos y alineaciones.

Pruebas de funcionamiento:

- Caudales y presiones.
- Temperaturas de aspiración e impulsión.
- Consumos.

iii) Medición y abono

Las soplantes, ventiladores y compresores a instalar se medirán por unidades (ud) montadas en obra y se abonarán mediante la aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II y que se refiere siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 5.6 EQUIPOS A PRESIÓN

i) Generalidades

Las instalaciones de equipos a presión deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias EP-1 a EP-6.
- Directiva 2014/68/UE del Parlamento europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión.

Los materiales, equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de equipos a presión, en su caso, deberán incorporar el marcado "CE" de conformidad, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 709/2015.

Las instalaciones de equipos a presión se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad, según lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 2060/2008.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico facultativo competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por responsable técnico de empresa instaladora autorizada, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 2060/2008.

Para cualquier instalación de equipos a presión, será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

ii) Medición y abono

Los equipos a presión a instalar se medirán por unidades (ud) montadas en obra y se abonarán mediante la aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II y que se refiere siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

CAPÍTULO 6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SUBCAPÍTULO 6.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Todas las instalaciones eléctricas cumplirán la reglamentación oficial vigente y las normas de la compañía suministradora en el momento que se lleve a efecto el montaje.

En los casos en los que la reglamentación oficial así lo requiera para la legalización de la instalación, se deberá disponer del correspondiente Proyecto visado por un técnico competente.

Para la puesta en servicio de la instalación serán imperativos la conformidad al suministro de la Compañía suministradora de energía, el Acta de Puesta en Servicio de centros de transformación, líneas eléctricas de media tensión y demás instalaciones que lo requieran, así como el Certificado de Instalación Eléctrica de Baja Tensión, otorgadas por la Dirección General de Industria, Energía y Minas.

El Adjudicatario realizará una correcta coordinación de protecciones, la misma estará suficientemente documentada y comprenderá todas y cada una de las protecciones eléctricas en los diferentes niveles de tensión, así como, de selectividad en los diferentes circuitos.

SUBCAPÍTULO 6.2 FORMA DE ABONO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los equipos industriales, las máquinas o elementos y las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán por unidades según figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

- a) El 65 % del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando hayan sido recibidos por la Dirección de Obra la nota de aceptación del control de calidad, los certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de la obra.
- b) El 10 % de la unidad una vez instalada en obra.
- c) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada en obra.
- d) El 10 % restante cuando se realice la Recepción de las obras.

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

- a) El 75 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada.
- c) El 10 % restante cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

SUBCAPÍTULO 6.3 ALTA TENSIÓN

Corresponde a la parte de la instalación comprendida entre el entronque con la línea de distribución de alta tensión de la compañía suministradora y la salida en baja tensión de los transformadores.

En el caso de que la línea de alta tensión no supera los 20 metros, dicha línea no precisa de acta de puesta en servicio y no requiere proyecto específico ya que se considera acometida, según indicaciones de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. Solo será preciso proyecto y legalización del centro seccionamiento y centro de transformación.

Si la línea tiene más de 20 metros, será necesario un proyecto para la línea y otro para el centro seccionamiento y centro de transformación.

Artículo 6.3.1 Línea de Alimentación

i) Características

Se define como la infraestructura eléctrica desde el punto de entronque facilitado por la compañía eléctrica hasta las instalaciones de Canal de Isabel II, tales como nuevas líneas aéreas, nuevas líneas subterráneas, nuevas posiciones en instalaciones de la compañía suministradora, etc.

La línea de alimentación preferentemente se cederá la titularidad a la Compañía suministradora, si no hubiera inconveniente por parte de ésta, debiendo realizarse la instalación en este caso de acuerdo con sus criterios y normativa.

Si las redes de distribución de la compañía suministradora lo permiten, la instalación quedará integrada dentro de un bucle/anillo.

La capacidad de la línea deberá ser la necesaria para alimentar todos los transformadores de potencia que se instalen en los centros de transformación y la posible ampliación de la instalación.

ii) Ejecución

Desde el punto de entronque previsto, la línea de alimentación a la instalación (o líneas si se considera la alimentación en bucle/anillo) podrá ser aérea o subterránea, siendo preferente esta última opción, aprovechando siempre que sea posible el trazado de los colectores o caminos existentes. En el caso que la línea sea subterránea y la titularidad de la línea corresponda a Canal de Isabel II, se realizará mediante cuatro (4) cables unipolares de aislamiento en seco alojados en tubos resistentes y enterrados a una profundidad mínima de un metro treinta centímetros (1,30 m). La sección del cable utilizado será suficiente para posibilitar la futura ampliación de la instalación.

Si el punto de entronque es una línea aérea y la línea de alimentación es propiedad de Canal de Isabel II, se preverá en la cabecera de la línea un poste con protección de pararrayos, autoválvulas y de cortacircuitos seccionadores fusibles de expulsión, cuando la carga lo permita, independientes de las protecciones exigidas por la Compañía suministradora de electricidad.

En el caso de líneas aéreas, los postes serán de celosía con crucetas del tipo bóveda, horizontal o tresbolillo y dispondrán de pantallas dispositivos antiescalo. En el apoyo de final de línea, de transición

aéreo a subterráneo, se instalarán pararrayos autoválvulas, seccionadores unipolares y anillo equipotencial para puesta a tierra de acuerdo con la Reglamentación Vigente.

En caso de que la instalación esté en suelo urbano, el proyecto deberá incluir una partida para el abono de los derechos de enganche y de acometida desde la línea de alta tensión, así como una partida para la verificación de los equipos de medida. En caso de que la instalación no esté en suelo urbano, el proyecto deberá incluir una partida para el abono de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de red de distribución existentes en servicio, necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, así como derechos de supervisión de instalaciones cedidas. Si estos conceptos hubieran sido abonados previamente a la elaboración del proyecto para reservar la potencia en el punto de conexión, no se incluirán en proyecto.

iii) Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las líneas eléctricas de alta tensión deberán ser realizadas de acuerdo con la legislación vigente y a las Normas de la Compañía Suministradora.

- Línea Aérea:

Ensayos de instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra; el Reglamento de líneas requiere además comprobaciones de tensiones de paso y contacto en apoyos en zona frecuentada.

- Línea Subterránea:

Comprobación del aislamiento principal y de la cubierta, aplicando la Norma UNE 211006:2010 "Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna".

iv) Medición y abono

En el caso de líneas subterráneas el cable, de acuerdo su nivel de aislamiento (kV) y a su sección (mm²), se abonará por metro (m) de cable unipolar instalado bien sea sobre lecho de arena, bajo tubo o en el interior de canaleta por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Las canalizaciones se medirán por metro (m) y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Los cables aislados deberán disponer de su correspondiente terminal y herrajes para su sujeción de acuerdo con las características de la instalación, siendo de aplicación los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Los descargadores autoválvulas, sus herrajes, protecciones de cables, antiescalo, base de fusibles, junto con las correspondientes conexiones se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.3.2 Edificio Centro de Seccionamiento/Transformación

Se define como el edificio de tipo convencional, o bien prefabricado a base de piezas de hormigón moldeado, vibrado y secado a vapor, en el que en su interior se alojará como mínimo los conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas/celdas). En el caso de los centros de transformación además contendrá los transformadores de potencia.

i) Características

- Centro de seccionamiento

Si la alimentación se realiza en bucle/anillo desde la red de alta tensión propiedad de la Compañía suministradora, o bien si ésta lo exige aunque no se produzca la circunstancia señalada anteriormente, se instalará un Centro de Seccionamiento para la entrega de la energía en alta tensión, ubicado y orientado de forma que tenga acceso directo desde la vía pública, de manera que el personal de la Compañía pueda acceder a los elementos de seccionamiento sin que se precise dotarle de una servidumbre de paso al interior de la instalación.

El centro de seccionamiento se preverá siempre con envolvente independiente del centro de transformación. Se procurará que ambos tengan acceso desde vía pública. En caso de que el CT no cumpliera con esto, el equipo de medida se trasladará a un cuadro de IP adecuado para intemperie, accesible desde vía pública, y albergado en hornacina o cualquier otra disposición que le aporte una protección mecánica adecuada.

En el interior del centro de seccionamiento únicamente se alojarán los conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas/celdas), el armario de medida de compañía para equipo de medida, con salida de datos serie y con terminal para conexión del equipo de medida de telegestión.

Los equipos de medida se adaptarán a lo estipulado en el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

La conexión entre la cabina de salida de este centro y la cabina de entrada al centro de transformación se realizará mediante cuatro (4) cables unipolares (uno de reserva equipado con terminales) de aislamiento en seco alojados en tubos resistentes y enterrados a una profundidad mínima de un metro treinta centímetros (1,30 m). La sección será la suficiente para posibilitar la futura ampliación de la instalación.

No se ubicará en este centro ningún cuadro de baja tensión, excepto el propio cuadro de protección de alumbrado, emergencia y bases de enchufe del propio edificio.

Deberá preverse una línea de alimentación de baja tensión al centro de seccionamiento, para alumbrado y servicios auxiliares, procedente del cuadro general de distribución del centro de transformación o de alguno de los cuadros auxiliares. Esta línea no dispondrá de conductor de protección ya que los cuadros de baja tensión del centro de seccionamiento y centro de transformación estarán conectados a la tierra de protección. En su defecto, podrá instalarse una celda con autotransformador incorporado para el alumbrado y fuerza del centro de seccionamiento.

- Características del centro de transformación

Si excepcionalmente la instalación no dispusiera de centro de seccionamiento, aun siendo alimentado desde la red de distribución de media tensión, el centro de transformación dispondrá de acceso directo desde la vía pública a un habitáculo o zona del centro de transformación para que el personal de la Compañía suministradora pueda acceder hasta los elementos de medida sin que se precise ninguna servidumbre de paso al resto de la instalación.

Se dejará un espacio físico, para montar en el futuro un transformador adicional de similares características a los proyectados, así como para la futura instalación de su celda de protección correspondiente.

Los cables de baja tensión y de media tensión discurrirán por canaletas independientes y sin cruzamientos, protegidas contra posibles derrames de aceites.

No se ubicará en este centro ningún cuadro de baja tensión, excepto el propio cuadro de protección de alumbrado, emergencia y bases de enchufe del propio edificio, así como el cuadro de alarmas del centro de transformación y la fuente de alimentación asegurada si fuera necesaria para la motorización de interruptores, telemandos, etc.

ii) Ejecución

Los centros prefabricados constarán de todos los elementos previstos en sus normas correspondientes y su manejo se realizará con el procedimiento indicado por sus fabricantes.

Estarán dotados de todos los pernos de sujeción e izado correspondientes, que estarán apretados correctamente.

La situación del centro estará de acuerdo con las licencias de obra otorgadas, respetando las alineaciones con las edificaciones existentes, las distancias a bordillo y cuantas indicaciones figuren expresamente en ellos.

El emplazamiento del centro será tal, que permita el acceso de las canalizaciones de MT y BT discurriendo siempre que sea posible por zonas de dominio público, debiendo establecerse las correspondientes servidumbres de paso en aquellos casos en que la solución técnica más adecuada requiera o exija el paso por propiedad privada.

El centro quedará nivelado y con la rasante de su piso interior 10 cm como mínimo más alta de la rasante de las aceras o jardines colindantes.

Tanto en el centro de seccionamiento como en el de transformación se dispondrá del equipamiento que indique la legislación vigente, además de:

- Ventanas de inspección en las puertas de los transformadores que permitan visualizar las protecciones instaladas en el transformador.
- Instrucciones de explotación y seguridad, plastificadas o enmarcadas.
- Diagrama unifilar, plastificado o enmarcado.
- Pértiga de maniobra y pértiga detectora de tensión.
- Banqueta aislante.

- Guantes auxiliares con estuche metálico.

Medidas adicionales de seguridad

- Las puertas de acceso a las salas de los transformadores dispondrán de una cerradura de seguridad, enclavada con la cerradura de puesta a tierra de la celda de protección de transformador. Esta cerradura no liberará la llave a menos que la hoja se encuentre en posición de cerrado.
- El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a cuatro milímetros (4 mm) formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de seguridad del Centro. Con esta disposición se conseguirá que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparecerá el riesgo inherente a la tensión de paso y contacto interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de diez centímetros (10 cm) de espesor como mínimo.
- Como medida de seguridad adicional, se construirá una acera de un metro y medio (1,5 m) de ancho en envolventes independientes de CS/CT. Al menos en aquellas partes de la fachada donde existan elementos metálicos (puertas, rejillas, etc.), la acera dispondrá de mallazo embebido, de 30x30 cm y con al menos diez centímetros (10 cm) de hormigón sobre el mismo. Dicho mallazo será de un metro (1 m) de longitud montado desde el cerramiento. Tanto el mallazo de la acera como los elementos metálicos mencionados se conectarán a la tierra de protección.
- A fin de simplificar el problema de distancias mínimas reglamentarias entre la tierra de protección y el resto de tierras, preferentemente se diseñará una única envolvente para el centro de seccionamiento y centro de transformación (CS+CT).
- Cuando la distancia entre tierra de protección y tierra de masas de utilización sea suficiente para considerarlas tierras independientes reglamentariamente, las tensiones aplicadas de paso en el acceso y la de contacto exterior se calcularán mediante el coeficiente de la configuración elegida para la tierra de protección, K_c , según método UNESA.
- Si la tierra de protección y la tierra de masas de utilización no pudieran ser independientes, al no cumplir la distancia mínima entre ellas establecida reglamentariamente, la tierra de protección adoptará una disposición remota que exigirá la no conductividad de la envolvente del CS+CT, de forma que no actúe por sí misma como una pica, por lo que la parte asentada en el terreno deberá estar aislada del mismo o mostrar una resistencia suficientemente alta como para poder despreciar la corriente que se derive a tierra en el propio CS+CT. El cable que unirá las masas del CS+CT con las picas remotas deberá ser de sección adecuada y disponer de un aislamiento suficiente para la tensión nominal de la red de distribución. En este caso de tierra de protección remota, la acera perimetral no dispondrá de mallazo embebido y las masas metálicas del cerramiento vertical estarán aisladas, sin conexión a la tierra de protección. El suelo del centro de transformación, además, dispondrá de recubrimiento aislante. Se tomará especial cuidado en que las tensiones transferidas desde la tierra de protección (remota o local en el CS+CT) a elementos metálicos accesibles tales como vallado perimetral del recinto u otros, sea inferior a la establecida reglamentariamente.

- En caso de edificio prefabricado de hormigón, éste estará construido de tal manera que, una vez fabricado y montado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica, y unidas a la red de tierras de protección. Se seguirán las mismas disposiciones que las ya señaladas para edificio "in situ".
- En el cálculo de la intensidad de defecto, se considerará la impedancia del neutro del transformador de la subestación que alimenta el CT, o la impedancia capacitiva de la línea aérea en caso de existir neutro aislado en dicha subestación.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, ya que estas serán prácticamente nulas.

Sí se requerirá el cálculo de las tensiones de paso en el exterior y en el acceso al CS+CT, de forma que estén dentro del límite establecido por la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas debiendo incluirse la correspondiente justificación.

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerán tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno, y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

iii) Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las casetas prefabricadas deberán ser de acuerdo con la legislación vigente; ensayos de instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra y comprobaciones de tensiones de paso.

La conexión de los distintos elementos a la línea de tierra de protección, el tipo del conductor de la línea de tierra y su sección será la especificada en el Proyecto, de la misma forma se hará lo mismo para la conexión de la salida del neutro del cuadro de BT a la línea de tierra de servicios.

iv) Medición y abono

La preparación del terreno se hará por metros cuadrados (m^2) de superficie necesaria para alojar la caseta prefabricada mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Las casetas prefabricadas se abonarán por unidad (ud), en función de sus dimensiones, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.3.3 Celdas

i) Características

En el interior del centro de transformación/seccionamiento se alojarán conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envoltiente metálica (cabinas/celdas), y estarán formados por los siguientes elementos:

- Cabinas de entrada/salida con Interruptor - Seccionador de línea en SF6: Cuando la potencia a contratar alcance el umbral de automatización impuesto por la compañía distribuidora, las celdas de entrada y salida dispondrán de interruptor motorizado y telemandado, así como de relé de protección.
- Cabina con Interruptor - Seccionador pasante: Cuando la potencia de transformación esté por debajo del umbral de automatización impuesto por la compañía distribuidora, la celda de seccionamiento estará equipada con interruptor-seccionador con fusibles combinados y seccionador de puesta a tierra. Cuando la potencia de transformación alcance el umbral de automatización mencionado, la celda de seccionamiento dispondrá de interruptor-seccionador SF6, motorizado y telemandado desde el centro de control de la compañía distribuidora, y de seccionador de puesta a tierra.
- Cabina de protección general con Disyuntor Automático en SF6 y relés programables de protección con capacidad de almacenamiento de distintos bloques de regulación de la protección. Las protecciones de éstos serán al menos contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidad (50-51), y contra cortocircuitos fase - tierra y fugas a tierra u homopolar (50N-51N). El disyuntor será motorizado.
- Cabina de medida en A.T. con 3 T.T. y 3 T.I. La relación de transformación de los TI's será determinada y aprobada por Canal de Isabel II, para que su calibre quede acorde para absorber futuras posibles ampliaciones del centro de transformación.
- Cabinas de protección de transformadores en número igual al de éstos, incluido el de reserva. La protección se realizará por medio de un disyuntor automático SF6. En todos los casos, se dispondrá de protección indirecta mediante relés programables de protección con capacidad de almacenamiento de distintos bloques de regulación de protección. Las protecciones de estos serán al menos contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidad de fase y neutro (50-51, 50N/51N y 50G), y un seccionador de puesta a tierra inferior, con enclavamiento entre ambos. El disyuntor será motorizado en cada cabina de protección de transformador. Adicionalmente, se incorporará en estas celdas las señales relé de protección de los transformadores (Buchholz, DGPT2, termómetro de contactos, etc.).

Todas las cabinas del centro de transformación dispondrán de testigos de presencia de tensión.

Se dejará un espacio físico, con obra civil ejecutada, para la instalación futura de una celda adicional de protección de transformador.

Para evitar accionamientos inadecuados de seccionadores, aperturas no seguras de celdas metálicas y accesos peligrosos a recintos de transformadores de potencia, se preverán enclavamientos AT-AT y AT-BT, según UNE-EN 62271-200:2005 e IEC 60298, de la siguiente forma:

- CT con más de un transformador de potencia o con un transformador de potencia, pero con reservas previstas para otro: Enclavamiento tipo E24 o de mayor seguridad.
- CT con un transformador de potencia sin posibilidad de ampliación a dos transformadores: Enclavamiento tipo E11 o de mayor seguridad.

Si fuese necesaria ventilación forzada en el CT, los interruptores automáticos de los transformadores irán enclavados con la detección de incendios para cumplir con la ITC-RAT 14.

ii) Ejecución

Las celdas se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del Proyecto. Se colocarán adecuadamente sobre la solera del centro. Estarán alineados entre sí, paralelas a los paramentos y perfectamente aplomadas.

iii) Control de calidad

Se comprobará que las celdas en cuanto a sus funciones, así como su colocación, su orden y su alineación, se corresponden a lo especificado en el Proyecto.

Las celdas estarán conectadas a la línea de tierra de PaT de Protección (en dos puntos).

Se comprobará que los mandos de interruptores seccionadores, seccionadores de p.a.t. y enclavamientos realizan la función para la que fueron diseñadas.

Se realizarán ensayos eléctricos en el primario de las celdas para comprobar el adecuado funcionamiento y tarado de las protecciones de las mismas.

iv) Medición y abono

Las celdas se abonarán por unidad (ud), en función de sus características, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

La interconexión entre las diferentes celdas se realiza con cable aislado de acuerdo con el nivel de aislamiento (kV) utilizado y a su sección (mm²) y se abonará por metro (m) de cable unipolar instalado en el interior de canaleta por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.3.4 Transformadores de Potencia

i) Características

Serán trifásicos con devanados de cobre en baño de éster vegetal, refrigeración natural, conmutador sobre tapa, ruedas para transporte orientables en dos direcciones a 90°, borna para puesta a tierra de la cuba, indicador de nivel de aceite, termómetro de esfera con dos contactos, y válvula de vaciado y toma de muestra. (Para potencias hasta 250 KVA los transformadores serán de llenado integral y montarán relé de protección DGPT2).

La conexión será en triángulo en la parte de alta tensión y estrella en la de baja tensión (Yzn11 para potencias hasta 100 KVA, y Dyn11 para potencias superiores a 100 KVA).

Cumplirán con la Norma UNE 21428-1:2017 *"Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 25 kVA a 3150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 Kv. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional"* También cumplirán con la UNE-EN 60076 *"Transformadores de Potencia"*, RU 5201D, HD 428 y el Reglamento (UE) N.º 548/2014 de La Comisión de 21 de mayo de 2014.

En las instalaciones de alta tensión en las que la tensión de la línea de distribución de la compañía suministradora no sea de 20 kV, el primario del transformador será para doble tensión (P1: 20 kV, P2: la tensión de la línea), con conmutador de dos posiciones en la parte superior de la tapa. Una de las tensiones será la de la línea de la Compañía en el momento de montar la que nos ocupa y la otra la normalizada que adopte la compañía suministradora en el futuro.

La regulación en alta (tensión primaria) se realizará con conmutador manual en vacío con tomas más/menos dos y medio por ciento (+/- 2,5 %), más/menos cinco por ciento (+/- 5 %) y más/menos siete con cinco por ciento (+/- 7,5 %). Rango de regulación de tensión en el primario en función de tensión de compañía.

Se preverá la posibilidad de modificar esta regulación en función de la posición que ocupe el centro de transformación en la red de la compañía suministradora.

Los transformadores con dos tensiones en el arrollamiento de AT dispondrán de un conmutador de dos posiciones, con mando exterior sobre tapa, debidamente señalizadas. Este dispositivo será de características similares a las descritas para el conmutador de tomas en AT.

La tensión asignada en vacío del arrollamiento de BT será:

- Clase B2: 420 V entre fases.

El neutro del arrollamiento de BT será accesible y dimensionado para la máxima tensión y corriente de las fases.

El número de transformadores y su potencia serán los siguientes:

- Si la potencia punta de consumo es inferior a 100 KVA se instalará un único transformador cuya potencia, como mínimo, será la máxima punta de consumo.
- Si la potencia punta de consumo está comprendida entre cien (100) y seiscientos treinta (630) KVA., el número de transformadores será dos (2) y la potencia conjunta el doble de la punta de consumo, dejando uno en reserva del otro.
- En el caso de que la potencia punta de consumo sea igual o superior a seiscientos treinta (630) KVA., el número de transformadores será tres (3) y la potencia conjunta un cincuenta por ciento (50 %) superior a la punta de consumo, dejando uno en reserva de los otros dos.

Se emplearán criterios similares para potencias superiores, considerando siempre transformadores con potencias normalizadas.

Si el número y potencia de los transformadores resultantes de la aplicación de los criterios anteriores supera los valores especificados en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23., se deberá prever la instalación de un sistema fijo automático de extinción de incendios, o en su defecto se instalarán transformadores cuyo dieléctrico tenga una temperatura de combustión elevada, que permita prescindir del sistema automático de extinción.

Se indicarán como mínimo las características siguientes:

- Marca.
- Potencia.
- Tensión o tensiones primarias.
- Tensión de cortocircuito.
- Pérdidas en vacío.
- Pérdidas totales en carga.
- Tomas de regulación.
- Placas de características en transformador y en la puerta de acceso a sala de transformador.

En el Proyecto se incluirán, además, las siguientes características:

- Calentamiento máximo en bobinas con temperatura ambiente de cuarenta grados centígrados (40 °C).
- Curvas de rendimiento.

Se dotará a los transformadores de un detector integrador de seguridad con las siguientes protecciones: disparo por nivel de dieléctrico, disparo de presión, alarma de temperatura y disparo de temperatura. También contará con visualizador de nivel y alarma por emisión de gases del líquido dieléctrico. También contará con visualizador de nivel y se prestará especial atención en su colocación y orientación, para que la instrumentación sea visible desde el exterior de la sala del transformador.

Para el dimensionamiento de los transformadores y con objeto de prever la sobrecarga por armónicos, la potencia de las cargas se desclasificará según lo dispuesto en la ficha ET 3211.

Se estudiará con suma atención el enclavamiento tanto eléctrico como mecánico entre el interruptor-seccionador en alta tensión y el interruptor automático de baja tensión de cada uno de los transformadores, así como las defensas de estos, con el fin de impedir retornos al estar conectados en paralelo, o el acceso a su cubículo.

Los interruptores-seccionadores podrán conectarse y desconectarse desde su emplazamiento y desde el cuadro general de distribución en baja tensión.

Todos los elementos de protección y control deberán poderse verificar en servicio y sin riesgos para el personal.

Se dotará a cada uno de los transformadores de potencia, de unos transformadores de intensidad en las salidas de baja tensión tanto de las fases como el neutro, para los analizadores de redes de las

acometidas, y en el aterrizaje de este (corrientes homopolares de tierra captadas para la protección 50G).

Se deberá instalar un relé homopolar en la tierra del neutro de cada transformador, cableado con el relé de la correspondiente cabina de protección de alta tensión, que irá enclavado con el disyuntor de baja tensión del propio transformador.

ii) Ejecución

Las operaciones necesarias para el traslado del transformador hasta su posición definitiva, se realizará aplicando la tracción necesaria por medio de mecanismos apropiados (tractores, polipastos, etc.).

La orientación de las ruedas se realizará elevando el transformador con gatos hidráulicos apropiados; se utilizarán barras de uña, barrones, etc., únicamente como medios auxiliares.

Los elementos de protección deben ser visibles desde el exterior de las salas de los transformadores.

iii) Control de calidad

Los ensayos a realizar en los transformadores estarán de acuerdo con las Normas UNE-EN 60076.

El fabricante expedirá certificado de las pruebas que serán presenciadas por la inspección del adjudicatario. Así mismo, expedirá certificado de los materiales de los distintos componentes del equipo.

Los ensayos mínimos unitarios a realizar serán:

- Relación de transformación en vacío.
- Pérdidas en el hierro.
- Pérdidas en los arrollamientos.
- Aislamiento de los arrollamientos entre sí y de éstos a la masa.
- Sobretensión.
- Tensión de cortocircuito.
- Tensión aplicada.
- Tensión inducida.
- Resistencia de devanados.
- Tangente de delta.

Adicionalmente, se realizará a uno de cada tipo de transformador los siguientes ensayos:

- Calentamiento.
- Impulso tipo rayo.

Tras el montaje se realizará una inspección visual de posible daño sufrido en transporte, el control de nivel de líquidos en el depósito de expansión y la revisión con Megger de la resistencia entre bobinado y entre éstos y masa y el ensayo de Respuesta en frecuencia unitarios (FRA).

iv) Medición y abono

Los transformadores de potencia se abonarán por unidad (ud), en función de sus características, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.3.5 Suministro de alimentación segura (Fuente de alimentación segura)

i) Características

Para el accionamiento de los circuitos de maniobra de los equipos de alta tensión, equipos de telemando, cuadro de alarmas, relés de las celdas y sistema de control de la planta, se dispondrá los equipos que garanticen el suministro de energía a los mismos, según ET 3224.

En caso de avería del módulo de control, los módulos rectificadores y módulos inversores seguirán funcionando en modo autónomo, pasando a modo emergencia al régimen de carga de flotación, dando la pertinente alarma de módulo de control mediante señalización remota.

Cuando el rectificador o inversor en servicio presente alguna anomalía, automáticamente se producirá la desconexión de éste y la conexión del rectificador o inversor en reserva, señalizándose esta anomalía en el panel de control o cuadro de mando.

ii) Ejecución

Las fuentes de alimentación se corresponden en cuanto a sus funciones a lo especificado en el Proyecto correspondiente.

Las fuentes de alimentación se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del Proyecto.

Envoltorio con un grado de protección IP54. Su color será RAL 1028 para depuración y RAL 7032 para elevadoras de agua de consumo humano/regenerada. Para el resto de las instalaciones se consultará con la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

iv) Medición y abono

Las fuentes de alimentación segura se abonarán de acuerdo con el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.3.6 Cuadro de señalización y alarmas

i) Características

La instalación dispondrá de un cuadro de señalización y alarmas que indiquen el estado y defecto de las protecciones y los interruptores generales de Alta y Baja Tensión, y el disparo de las protecciones propias de los transformadores de potencia, con dispositivo de prueba de lámparas. Estará alimentado mediante fuente de alimentación segura de alterna, mencionado anteriormente.

Todas las alarmas descritas en este apartado se deben incluir en el sistema de control, para lo que será necesario añadir las entradas digitales necesarias en el PLC.

ii) Ejecución

El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones serán determinados por Canal de Isabel II en sus esquemas eléctricos tipos.

Los cuadros se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del Proyecto.

iii) Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

iv) Medición y abono

Los cuadros de señalización y alarmas se abonarán de acuerdo con el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.3.7 Instalación de puesta a tierra

Se ejecutará de acuerdo con la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 13 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. También cumplirá con lo prescrito en el capítulo 11 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

La puesta a tierra de masas del centro se dejará preparada para poder unirla en su día, si se estima conveniente, con la red general de tierras del conjunto de la instalación.

La puesta a tierra de protección se diseñará de acuerdo con la ET3504 a fin de garantizar mejor la seguridad de las personas e instalaciones en caso de defecto en alta tensión. El diseño de las tierras se deberá ajustar escrupulosamente a lo establecido en las correspondientes fichas técnicas de Canal de Isabel II.

i) Características

Hay que distinguir entre la línea de tierra de la PaT de Protección y la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro).

A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- Cuba de transformador/res.
- Envolvente metálica del cuadro B.T.
- Celda de alta tensión (en dos puntos).
- Pantalla del cable aislado, extremos conexión transformador.
- Elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra y pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

Todo ello conforme a la legislación vigente.

A la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro), se le conectará la salida del neutro del cuadro de B.T. y los secundarios de los transformadores de medida y protección de no existir pantalla metálica de protección entre devanados conectada a la tierra de protección.

ii) Ejecución

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas, salvo justificación.

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerán tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno, y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

iii) Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser de acuerdo con la legislación vigente; ensayos instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra y comprobaciones de tensiones de paso.

La conexión de los distintos elementos a la línea de tierra de protección, el tipo del conductor de la línea de tierra y su sección es la especificada en el Proyecto, de la misma forma se hará lo mismo para la conexión de la salida del neutro del cuadro de BT a la línea de tierra de servicios.

iv) Medición y abono

Las tomas de tierra se abonarán por unidad (ud), en función de sus características, por aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

SUBCAPÍTULO 6.4 BAJA TENSIÓN

En caso de que la parcela disponga de suministro eléctrico en Baja Tensión, la instalación comenzará en el Armario de Protección y Medida, el cual estará ubicado en fachada junto al acceso principal.

En caso de realizarse la medida en Alta Tensión, la instalación comenzará en el cuadro de Baja Tensión del Centro de Transformación.

Comprende la parte de la instalación comprendida entre las bornes de baja tensión y los distintos elementos a accionar, motores, etc.

Artículo 6.4.1 Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (CGDBT)

i) Características generales

El Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (en lo sucesivo CGDBT), será un Conjunto Verificado, según la Norma UNE-EN 61439-1:2012 *"Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales"*.

En la fabricación del CGDBT, atendiendo a la Norma UNE-EN 61439, se contemplarán las siguientes figuras que intervendrán en su fabricación:

- Fabricante Original

Organización que lleva a cabo el diseño original y las verificaciones asociadas al conjunto de aparamenta de acuerdo con la norma aplicable a dicho conjunto.

- Fabricante del Conjunto

Organización que toma la responsabilidad del conjunto completo.

Para la fabricación del CGDBT, tanto el "Fabricante Original" como el "Fabricante del Conjunto" serán la misma organización.

ii) Ejecución

Se montará en un habitáculo diferente al centro de transformación.

El CGDBT estará formado por columnas construidas con chapa de acero galvanizada, plegada y laminada en frío de dos milímetros (2 mm) de espesor, donde se ubicarán, los módulos de acometida, colocados en un extremo del conjunto y los diferentes módulos de salida.

Dispondrá de una compartimentación forma 4a/4b para acometidas, y 4b para salida de cables, según Norma UNE-EN 61439.

El CGDBT estará diseñado para soportar los efectos electrodinámicos producidos por cortocircuitos.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine Canal de Isabel II.

Cada módulo en su parte frontal tendrá una puerta de bisagra con cerradura dotada de tres (3) puntos de anclaje. La parte posterior se cerrará con una tapa desmontable mediante tornillos.

Las puertas dispondrán de un enclavamiento que impida el que puedan abrirse cuando haya tensión en la parte a que dan acceso, o bien todos los puntos en tensión dispondrán de protecciones mecánicas transparentes contra contactos accidentales.

El CGDBT en su conjunto será estanco a las proyecciones de agua, disponiendo al mismo tiempo de las aberturas necesarias para mantener una ventilación natural adecuada. Las entradas y salidas de cables se acondicionarán con este fin. El grado de protección de la envolvente será IP54 e IP20 en las partes activas desnudas y placas de entrada y salida de cables.

El tratamiento previo de la chapa consistirá en una preparación de superficie: repaso de cordones de soldaduras, eliminación de proyecciones, porosidades, golpes y aristas vivas, desengrasado, fosfatado e imprimación. El pintado será a base de resina epoxi con posterior secado al horno. El espesor mínimo de pintura seca aplicada no debe ser inferior a cien micras (100 µm). El color será RAL 1028 para depuración y RAL 7032 para elevadoras de agua para consumo humano/regenerada. Para el resto de las instalaciones, se consultará con la Dirección de Obra. Dispondrán de cáncamos para facilitar el transporte y montaje.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas serán las que determine la Dirección de Obra, por lo que la fabricación del cuadro estará condicionada a la aprobación por parte de Canal de Isabel II de los esquemas eléctricos del mismo. Dichos esquemas se irán actualizando si hubiera cambios en obra y puesta en marcha. Lo anterior no eximirá al fabricante de su responsabilidad referente al cumplimiento de normas y reglamentos aplicables.

Tendrá tantas entradas de alimentación como transformadores y grupos electrógenos se instalen, dejando espacio libre suficiente para una adicional, en previsión del montaje futuro de un transformador adicional, el armario dispondrá del equipamiento, así como de elementos necesarios para facilitar la incorporación de una entrada adicional sin detener el funcionamiento de la instalación.

Cada módulo de entrada dispondrá de un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar del tipo extraíble y corte omnipolar, dotado de un relé de protección diferencial ajustable con graduación de sensibilidad y temporización, con su transformador toroidal correspondiente, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuitos, mando directo independiente a la puerta y con enclavamiento mecánico y eléctrico con el disyuntor del transformador correspondiente, de tal forma que cuando se dispare el disyuntor de alta tensión, lo haga también automáticamente este interruptor automático de entrada al cuadro. Estas entradas se montarán en un extremo del cuadro.

Igualmente dispondrá de un módulo de entrada de alimentación para la conexión de un grupo electrógeno móvil o estacionario, equipado con magnetotérmico tetrapolar, enclavado mecánicamente en posición abierto por medio de una cerradura con los interruptores de baja tensión de los transformadores de potencia, con el fin de evitar peligrosos retornos peligrosos en los transformadores BT/MT y el funcionamiento simultáneo con la red de distribución.

El embarrado principal que debe estar preparado para futuras ampliaciones laterales del cuadro será de tensión de cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230V), estará constituido por pletinas de cobre estañado capaces de soportar los efectos electrodinámicos de cortocircuito, siendo de la misma

sección la barra de neutro que las de fase. Todas ellas estarán protegidas con una capa aislante del color adecuado a cada una de las fases y neutro.

El cálculo de la corriente de cortocircuito y efectos electrodinámicos de los embarrados e interruptores automáticos deberá realizarse teniendo en cuenta la potencia total de los transformadores instalados, incluido el de reserva. Se justificará que el embarrado y los interruptores soportan los cortocircuitos generados en los puntos en que están situados.

El CGDBT estará dotado de los elementos adecuados para su puesta a tierra y dispondrá de resistencias de calefacción reguladas mediante termostato.

Cada salida dispondrá de un interruptor automático magnético o magnetotérmico, dependiendo de la carga, de la intensidad adecuada en cada caso, con mando independiente a la puerta y con capacidad para soportar los efectos del cortocircuito, dotado de un transformador toroidal y de un relé de protección diferencial ajustable, con graduación de sensibilidad y temporización.

Los disyuntores de entrada a CGDBT serán motorizados.

En el frente del armario se instalarán siguientes los equipos de medida y señalización:

- Aparatos de Medida:

El CGDBT dispondrá de un analizador de redes en cada una de las acometidas de alimentación, de las siguientes características:

- Display multilínea para la indicación local de las siguientes variables: tensión simple, tensión compuesta, intensidad, potencias activa y reactiva, y consumo de energías activa y reactiva, tasa de distorsión armónica, tanto en corriente como en tensión. Todas estas variables deberán estar integradas en el sistema de control a nivel de PLC.
- Dos (2) Salidas Digitales.
- Dos (2) Salidas Analógicas.
- Puerto de comunicación Ethernet y con capacidad de comunicación en el protocolo de comunicaciones que determine Canal de Isabel II en cada caso.
- Sus dimensiones mínimas serán 144 mm x 144 mm.

- Señalización óptica luminosa según ET 3301 y planos típicos.

- Señalización escrita:

- Cada circuito estará señalizado con un letrero de formica negra con escritura en blanco, visible al menos desde dos (2) metros de distancia, en el que figure el número de circuito a que corresponde en los esquemas y el nombre del mismo.
- En una parte destacada, como puede ser el ángulo superior izquierdo, se colocará un letrero de las mismas características que los anteriores, en el que figure el número del cuadro y su nombre según los esquemas eléctricos siendo visible, al menos, desde una distancia a cinco (5) metros.
- Todos los letreros se fijarán mediante remaches.

Si por la concentración de equipos, un único cuadro hace las veces de cuadro general de distribución y de CCM, dicho cuadro cumplirá con las especificaciones más exigentes de ambos.

iii) Control de calidad

Los cuadros se realizarán de acuerdo con los esquemas eléctricos proyectados, así como a los planos de vistas físicas.

Antes de su expedición a obra se realizará el montaje total del armario con los componentes colocados, y realizado el cableado completo, con el fin de comprobar los circuitos.

El fabricante del conjunto verificado presentará las certificaciones de las verificaciones de diseño recogidas en la Norma UNE-EN 61439, emitidas por un laboratorio homologado e independiente.

Se realizará como mínimo los siguientes controles:

- Comprobación de dimensiones, espesor de chapa, acabado, etc.
- Comprobación del cableado de armarios y de cada componente en particular, de acuerdo con los esquemas, desde esto hasta los regleteros de bornas de salida.
- Comprobación de que se cumplen en todas las características indicadas en la especificación de diseño.
- Comprobación de las características y calidades de los componentes incluido en cada panel, tales como: contactores, arrancadores, transformadores, relés, fusibles, pulsadores, pilotos, regleteros de bornas, bandejas y conductores, racores, puestas a tierra, etc.
- Comprobación del correcto funcionamiento de interruptores, pulsadores, lámparas piloto, relés, etc.
- Comprobación de rótulos.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los contactores con tensiones de mando diferente a la nominal.
- Comprobación de los enclavamientos.
- Comprobación del marcado de fases.
- Comprobación de números y secciones de conductores.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.
- Ensayo de simulación de funcionamiento.
- Ensayo de resistencia de aislamiento de cada cuadro.

Se comprobará mediante la emisión de Certificado de Cumplimiento y Certificado de Prueba los siguientes ensayos:

- Aislamiento: Se realizará con una fase a tierra (si el circuito es monofásico) y se comprueba que el aislamiento es el adecuado según el vigente Reglamento de Baja Tensión.

- **Rigidez Dieléctrica:** Consistirá esta prueba en someter al panel a una tensión $2V + 1000\text{ V}$, con un mínimo de 1500 V , siendo V la tensión nominal de servicio, el tiempo será de 1 minuto y se comprobará que no se producen anomalías.
- **Continuidad de circuitos:** Consistente esta prueba en comprobar la continuidad de los circuitos principales.
- **Simulación de Funcionamiento:** Consiste en una prueba en blanco del funcionamiento del sistema. Se comprobará que al quitar o poner los enclavamientos correspondientes el sistema actúa de acuerdo con lo previsto.

iv) Medición y abono

El abono de los cuadros general de distribución de baja tensión (CGDBT) se abonará de acuerdo con las unidades que figuren en el Cuadro de Precio vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.4.2 Equipos de corrección de energía reactiva

i) Características

En las instalaciones se montarán dos tipos de equipos de corrección de energía reactiva:

- A. Batería fija según ET 3322**
- B. Batería automática de condensadores según ET 3322**

ii) Ejecución

Las baterías corresponden en cuanto a sus funciones a lo especificado en el Proyecto correspondiente.

Las baterías se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del Proyecto.

iii) Control de calidad

El fabricante antes del suministro del conjunto de verificado realizará las verificaciones individuales según la Norma UNE-EN 61439.

iv) Medición y abono

Los módulos de corrección de factor de potencia se abonarán, atendiendo a su potencia nominal (kVar) por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.4.3 Centros de control de motores (CCM)

i) Características generales

Estos cuadros son los que, alimentándose directamente del Cuadro de Distribución General de Baja Tensión (CGDBT), alojan toda la aparamenta necesaria para alimentar, controlar, señalizar, enviar y recibir señales para el mando desde el autómatas, etc., del grupo de motores sobre los cuales tiene influencia. Asimismo, se aloja la aparamenta precisa para alimentar otros cuadros auxiliares con los que está relacionado: cuadros en puentes grúa, equipos de control y regulación, equipos de preparación de reactivos, etc.

El Centro Control de Motores (en lo sucesivo CCM), será un Conjunto Verificado, según la Norma UNE-EN 61439.

En la fabricación del CCM atendiendo la Norma UNE-EN 61439, se contemplarán las siguientes figuras que intervendrán en su fabricación:

- Fabricante Original

Organización que lleva a cabo el diseño original y las verificaciones asociadas a un conjunto de aparamenta de acuerdo con la norma aplicable a dicho conjunto.

- Fabricante del Conjunto

Organización que toma la responsabilidad del conjunto completo.

Para la fabricación del CCM, tanto el "Fabricante Original" como el "Fabricante del Conjunto" serán la misma organización.

Se presupuestarán los Centros de Control de Motores (en lo sucesivo CCM) que se precisen y que alimentarán a las distintas zonas de la instalación. Se instalarán preferentemente en una sala independiente convenientemente ventilada.

ii) Ejecución

Los CCM serán de tipo autoportante, para montaje sobre suelo y de diseño normalizado en ejecución extraíble, estará formado por columnas construidas con chapa de acero galvanizada, plegada y laminada en frío de dos milímetros (2 mm) de espesor, donde se ubicarán, el módulo de acometida, en colocado en un extremo del conjunto y los diferentes módulos de salidas a receptores.

La forma de compartimentación del CCM será como mínimo 4a/4b en la columna de acometida y 4b en las columnas de salida, según Norma UNE-EN 61439, y estará diseñado para soportar los efectos electrodinámicos producidos por cortocircuitos.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine la Dirección de Obra.

El grado de protección será IP54 IK08. Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un proceso de desengrasado, fosfatado, imprimación y capa de pintura epoxi

secada al horno. El espesor mínimo de pintura seca aplicada no debe ser inferior a cien micras (100 μ m). El color será el que en su día determine Canal de Isabel II.

La fabricación del cuadro estará condicionada a la aprobación por parte de Canal de Isabel II de los esquemas eléctricos del mismo. Dichos esquemas se irán actualizando si hubiera cambios en obra y puesta en marcha. Lo anterior no eximirá al fabricante de su responsabilidad referente al cumplimiento de normas y reglamentos aplicables.

Los esquemas mencionados incluirán planos del frontal del cuadro eléctrico con dimensiones, donde aparecerán pulsadores, indicadores, sinóptico, etc. Asimismo, incluirán unifilar general de la instalación con características eléctricas de cada equipo, protecciones principales y secciones de los cables de fuerza. Los esquemas desarrollados llegarán hasta el motor o receptor de que se trate, indicando secciones de cables y bornas y especificando las principales características eléctricas del receptor. Al final de la colección de esquemas se añadirá una lista de materiales con la descripción de marca y modelo, o similar, con principales características eléctricas.

Serán montados completamente en fábrica, lo cual incluirá el montaje y cableado completo, así como un regletero intermedio, donde se conectarán todas las señales de entrada al autómata y salida desde el autómata, de tal manera que en obra solamente sea necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de entrada y salida.

Los CCM serán modulares, contando con una columna de acometida, situada en un extremo, y un máximo de seis (6) diferentes columnas de salida. Cada una de éstas se dividirá en varios cubículos extraíbles.

En los CCM se dejará como reserva el equivalente al veinticinco por ciento (25 %) de la potencia instalada. Se distribuirá uniformemente en la superficie utilizada. Estas reservas, constarán de las unidades extraíbles con todos los elementos mecánicos instalados, sin apartamentación eléctrica. Del mismo modo, se deberán tener en cuenta en la columna de acometida, salidas tetrapolares y bipolares de reserva, así como el espacio de reserva para incorporar futuras alimentaciones directas.

El mando de todos los interruptores automáticos será accesible desde el exterior, sin que se precise abrir las puertas para conectarlos a desconectarlos.

El cableado se realizará en dos (2) canalizaciones separadas una para circuitos de fuerza a cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230 V) y otro para mando y señalización a veinticuatro voltios (24 V), siendo de distinto color los correspondientes a circuitos de mando y señalización.

Los CCM estarán dotados de resistencias de calefacción, reguladas mediante termostato, así como, de los elementos necesarios para garantizar su adecuada ventilación.

Cada uno de los elementos que componen el CCM: apartamentación, elementos de medida, cableado, regleteros, etc., se marcarán de forma permanente con la referencia que les corresponda en los esquemas eléctricos. Queda prohibido marcar directamente sobre la apartamentación.

El embarrado general se dispondrá horizontalmente en la parte superior de las columnas, tendrá la misma sección en la barra de neutro que en cada una de las tres (3) fases y será capaz de soportar los efectos electrodinámicos del cortocircuito, incluso con la aportación de la corriente generada por los motores principales trabajando como generadores, de ser síncronos. Dicho cálculo deberá estar justificado en el anejo de cálculos eléctricos. Estará formado por pletinas de cobre estañadas de la

sección precisa en cada caso. El embarrado para puesta a tierra se dispondrá horizontalmente en la parte inferior del cuadro.

El embarrado para la alimentación de las distintas celdas extraíbles estará formado por 3 o 4 barras verticales de cobre estañado de la sección precisa en cada caso, y estará protegido por pantallas aislantes que aseguren, con la puerta abierta y la celda vacía, una protección IP20.

Se justificará que el embarrado y los interruptores soportan los cortocircuitos generados en los puntos en que estén situados.

El cuadro se protegerá contra fallo de fase mediante el correspondiente relé.

En la columna de acometida se instalará un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar regulable en umbral y temporización asociado con un relé de protección diferencial ajustable en sensibilidad y temporización, con su transformador toroidal correspondiente, dotado con bobina de disparo, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito, junto con un analizador de redes con tres transformadores de intensidad.

Además, en esta columna se instalarán la siguiente aparamenta:

- Los transformadores y elementos de protección necesarios para los circuitos auxiliares de mando y señalización.
- Las salidas para alimentación para cuadros auxiliares, así como sus correspondientes salidas de alimentación de reserva, que se protegerán con interruptores automáticos magnetotérmicos tetrapolares y con interruptores diferenciales, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito.
- Los elementos de la protección frente a sobretensiones y descargas atmosféricas, que se protegerán mediante fusibles de tipo gL.
- Un analizador de redes con tres transformadores de intensidad, protegido con un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito.

En las distintas columnas de salida se colocarán los diferentes cubículos extraíbles con los elementos precisos para la protección y el accionamiento de motores, cuya composición variará en función de la potencia del motor y de los requerimientos del receptor.

Las características específicas de las distintas salidas a motores y alimentadores se determinan en la ET 3311 y en los correspondientes esquemas típicos.

iii) Control de calidad

Se seguirán lo marcado en el control de calidad del Artículo 6.4.1.

iv) Medición y abono

Los cuadros se abonarán de acuerdo con la unidad correspondiente de las que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.4.4 Cuadros locales o auxiliares

i) Características

Solamente se montarán cuadros auxiliares para aquellos grupos de equipos que por sus características específicas lo requieran, tales como: desarenadores, puentes-grúa, equipos preparación de reactivos, etc.

Será un Conjunto verificado, según la serie de Normas UNE-EN 61439 y marcado CE.

El diseño eléctrico de los circuitos deberá estar acorde a las directrices de Canal de Isabel II, para en caso de ser necesario, se puedan integrar el sistema de control de la instalación.

ii) Ejecución

Los cuadros que deban montarse en el interior de edificios estarán fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio, mientras que los que se instalen a la intemperie, serán metálicos.

Los elementos de mando, control y señalización estarán montados sobre una puerta opaca que estará protegida por otra, provista de una ventana transparente con burletes elásticos que garanticen su estanquidad.

Los cuadros locales o auxiliares tendrán un grado de protección mínimo IP55 y acabado en el color RAL 1028 o en que, en su día, determine Canal de Isabel II.

Dispondrán como protección general, un interruptor magnetotérmico tetrapolar, con poder corte acorde a su punto de instalación, asociado con un relé diferencial indirecto regulable en tiempo y sensibilidad.

Los pulsadores de emergencia serán accesibles sin necesidad de abrir las puertas del cuadro, estarán colocadas en un lugar visible y que favorezca su accionamiento.

Estarán dotados de ventilación forzada, regulada mediante termostatos y con extractores en el techo. Dispondrá de rejillas situadas en la puerta frontal o en los paneles laterales del mismo, atendiendo a su montaje. Dispondrán de iluminación interior, que se accionará al abrir cualquier puerta.

Los teclados, displays, paneles de control, de los variadores de frecuencia o de los arrancadores estáticos, se dispondrán para que puedan manejarse, sin necesidad de abrir las puertas del armario, de forma que se facilite su manejo y visualización.

Las entradas de los cables se realizarán por medio de prensaestopas.

La distribución del cableado en los cuadros se realizará a través de canaletas de material plástico de apertura y cierre rápido y nunca se mezclarán, dentro de un mismo canal, distintos tipos de energía.

El tipo de cableado de los cuadros será el NEMA tipo C, que consiste en llevar los cables de salida hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de cables del exterior. Cada uno de los cables de unión entre los elementos llevará una identificación, que deberá coincidir.

Los circuitos de mando se realizarán a tensión 24 VCA., mediante transformadores de circuitos separados y protegidos mediante interruptores automáticos bipolares. Con el fin de evitar caídas de tensión, las bobinas de los contactores serán alimentadas a 230 V, a través de relés auxiliares situados en el circuito de mando a 24 VCA. Tanto los circuitos de 230 VAC como los de 24 VAC serán protegidos con interruptores magnetotérmicos bipolares.

Todo cuadro eléctrico dispondrá de una cartería (interior a él) donde se depositará una copia del esquema eléctrico del mismo, tanto de fuerza como de maniobra.

Siempre existirá un mínimo de 25 % de la superficie (uniformemente repartida) de cada cuadro libre en condiciones de poder ser utilizada para ampliaciones o modificaciones. Las canaletas para cables estarán ocupadas en un máximo del 75 %.

En las zonas donde pueden producirse atmósferas explosivas, los cuadros se construirán e instalarán de acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

iii) Control de calidad

El fabricante antes del suministro del conjunto de verificado realizará las verificaciones individuales según la Norma UNE-EN 61439.

Se seguirá lo marcado en el control de calidad del Artículo 6.4.1 de este Pliego.

iv) Medición y abono

Los cuadros auxiliares se abonarán de acuerdo con la unidad correspondiente de las que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.4.5 Líneas de alimentación, distribución, mando y señalización

i) Características

Comprende las líneas de alimentación desde las bornas de baja tensión de los transformadores hasta el cuadro de distribución general, desde éste hasta los cuadros de alumbrado y hasta los centros de control de motores, y desde éstos hasta los cuadros auxiliares y hasta los distintos receptores. Forman parte también de estas líneas, las correspondientes a circuitos de mando y señalización.

Para acometidas a cuadro de distribución general superiores a 1600 A, éstas se ejecutarán mediante blindobarra o sistema similar en cobre o aluminio desde el transformador correspondiente.

En el resto de los casos, todos los conductores serán de cobre con doble aislamiento en seco de polietileno reticulado, siendo de emisión de humos y opacidad reducida y resistente al fuego cuando así lo determine la correspondiente ficha. Corresponderán a la designación de las Normas UNE RV

0,6/1 KV. Los cables para aplicaciones generales en construcción cumplirán la Norma UNE-EN 50575:2015 de reacción frente al fuego.

ii) Ejecución

Serán de una sola pieza, no permitiéndose empalme alguno.

Sus extremos estarán dotados de los terminales adecuados, así como de su identificación de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

Además de las secciones mínimas fijadas por la reglamentación vigente (intensidad máxima admisible y criterios de caída de tensión desde bornes de baja tensión del transformador hasta el receptor), en el momento de realizarse la instalación, se establecen las siguientes:

- Para fuerza: dos milímetros y medio cuadrados ($2,5 \text{ mm}^2$).
- Para maniobra y señalización: dos milímetros y medio cuadrados ($2,5 \text{ mm}^2$) en el caso de utilizar cables unipolares y de uno y medio milímetros cuadrados ($1,5 \text{ mm}^2$) si se utilizan cables multipolares.
- Por cada conjunto de cables de maniobra, control y señalización que conexionen entre sí cuadros, sinópticos, etc. se dejarán como reserva un mínimo de conductores igual al veinte por ciento (20 %).

Si la intensidad de corriente que circulase por algún tramo concreto de la instalación fuese muy elevada, puede estudiarse la sustitución de cables por barras de cobre debidamente blindadas.

El tendido de cables, según la parte de instalación a que pertenezcan, podrá realizarse de forma subterránea, sobre bandejas o bajo tubo. Se realizarán canalizaciones independientes por tensiones y dentro de éstas, los conductores tendrán colores diferentes según al tipo de circuito que correspondan (mando, señalización, etc.).

Siempre que sea posible, las canalizaciones eléctricas se llevarán por galerías de inspección y vigilancia sobre bandejas perforadas de acero laminado en frío y galvanizadas en caliente posteriormente a su mecanización, según UNE-EN ISO 1461:2010, colocadas en la parte más alta de ésta y a unos treinta centímetros (30 cm.) por debajo de la losa de cierre, preferentemente fijadas sobre la pared en disposición vertical.

Dentro de los edificios, se canalizarán sobre bandejas portacables de PVC rígido M-1, preferentemente fijadas sobre la pared en disposición vertical, mediante soportes adecuados. Las ramificaciones desde éstas hasta los receptores se canalizarán en tubos del mismo material que las bandejas.

En recorridos intrincados, se podrá utilizar bandejas de varillas electrosoldadas galvanizadas en caliente siendo éstas, cosidas mediante cable de cobre desnudo de al menos treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2) de sección, perfectamente grapado y conectado a la tierra de protección de masas de utilización.

La instalación dispondrá con cajas de registro en material plástico o PVC accesibles para la inspección y manipulación de los cables. Estarán dotadas de prensaestopas para la entrada y salida de cables. Dispondrán un grado IP54.

Las canalizaciones que hayan de realizarse en el exterior podrán ser aéreas o subterráneas.

Las canalizaciones aéreas, serán metálicas y galvanizadas en caliente. Se podrán canalizar bajo tubo metálico, sobre bandejas portacables metálicas de acero laminado en frío o sobre bandeja portacables de varillas electrosoldadas siendo estas últimas, cosidas mediante cable de cobre desnudo de al menos treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm²) de sección. Las bandejas portacables siempre estarán dotadas con tapa.

La instalación dispondrá de cajas de registro accesibles, en aleación de aluminio, debidamente dimensionadas para la inspección y manipulación de los cables, siendo sus medidas mínimas de 120 mm x 120 mm x 60mm.

Estarán dotadas de prensaestopas metálicos para la entrada y salida de cables. Dispondrán de un grado de protección IP67.

Las canalizaciones subterráneas serán entubadas y dispondrán de los elementos de protección y señalización que prescriba la reglamentación vigente en el momento de efectuarse el montaje. Durante éste, se dejará metida la guía para el posterior paso de cables.

Se construirán el suficiente número de arquetas, debidamente dimensionadas, para que puedan sustituirse cables con facilidad. Los cables estarán etiquetados de forma permanente a su paso por cada arqueta.

Las arquetas se ubicarán de tal modo, que garanticen el aislamiento y eviten el intercambio de ambientes entre las diferentes salas o zonas de la instalación.

El número de capas será de tres (3) en los tendidos subterráneos y de dos (2) sobre bandeja.

Los circuitos de fuerza a cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230VAC) y los de mando y señalización a veinticuatro voltios (24 VAC) se llevarán por canalizaciones separadas por tensiones.

Todas las conexiones se efectuarán dentro de cajas de derivación, que serán estancas, y se realizarán por medio de bornas de carril DIN.

Para cada zona de la instalación existirán cajas de tomas de corriente, repartidas uniformemente en la superficie de la parcela. Se dotará de un mínimo de dos por planta o instalación. En edificios industriales, las tomas de corriente se agruparán en cuadros según ET 3325 y se distribuirán de forma que no haya más de 25 m de distancia entre 2 cuadros.

Se instalarán en una única envolvente de características similares a los cuadros locales.

iii) Control de calidad

Se comprobará que se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

iv) Medición y abono

Las canalizaciones subterráneas para BT se medirán por metro (m) y se abonarán, atendiendo al tipo de terreno en el que se ejecute, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

En el caso de canalizaciones de superficie se medirán por metro (m) y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Las cajas, prensaestopas y cajas de registro se medirán por unidad (ud) instalada en obra y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

El cable se medirá por metro (m), en función de su tipo, nivel de aislamiento (kV), sección (mm²), cubierta, y forma de instalación (bajo tubo, en el interior de conductos, instalación volada o grapada) y se abonará por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Los mecanismos de baja tensión se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.4.6 Motores

i) Características

Las características serán, en general, las siguientes:

- Tipo jaula de ardilla, con forma constructiva IM 1001.
- Tensión: Cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230 V) para los motores de baja tensión. En elevadoras para potencias superiores a trescientos kilovatios (300 kW) los motores serán de alta tensión.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Aislamiento: Clase F.
- Calentamiento: Clase B.
- Vibración: Cumplirán con la Norma UNE-EN 60034-14:2004 "*Máquinas eléctricas rotativas. Parte 14: Vibraciones mecánicas de determinadas máquinas con altura de eje igual o superior a 56 mm. Medición, evaluación y límites de la intensidad de vibración*"; Grado A para motores con P<75 kW, Grado B para motores con P≥75 kW (tamaño CEI 315L o mayores).
- Ambiente: Exterior. Temperatura ambiente de 40 °C.
- Carcasa y ventilador: Provistos de pintura anticorrosiva.
- Protección: Completamente cerrados. Clase IP68, a excepción de los situados en las zonas de las plantas en que puedan existir gases explosivos, donde deberán cumplirse las exigencias de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

- Arranque: directo hasta 10 kW, mediante arrancador electrónico entre 10 y 18,5 kW y mediante arrancador estático para potencias mayores de 18,5 kW, según especificaciones de las correspondientes fichas técnicas. Para elevadoras de agua para consumo humano y agua regenerada, el arranque será directo hasta 40 kW y mediante arrancador estático hasta 300 kW.
- Eficiencia: IE3 mínimo.
- Normas CEI y UNE, referentes a máquinas eléctricas rotativas.

Estas características sólo podrán ser obviadas en el caso de motores de accionamiento de máquinas especiales, debidamente justificadas.

ii) Ejecución

Relés electrónicos multifunción:

- Potencias igual o superior a 18,5 kW y menores a 75 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, defecto a tierra, inversión de fase, fallo de fase y asimetría, y térmica de devanados a través de termistancias.
- Potencias igual o superior a 75 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, fallo de fase, defecto a tierra, bloqueo, inversión de fases, asimetría de fases, subcarga y térmica en devanados a través de termistancias. Además, dispondrán de resistencias de caldeo para evitar condensaciones y sondas termométricas para vigilancia de la temperatura de los cojinetes, con dispositivo de alarma por calentamiento de los mismos.

Los motores con potencia superior a 75 KW llevarán resistencias de caldeo que se conectarán y desconectarán automáticamente al pararse y arrancarse el motor. Asimismo, llevarán sondas termométricas para la medida de la temperatura de los rodamientos, con dispositivos de alarma por calentamiento de los mismos.

Las sondas termométricas se ajustarán a lo dispuesto en el ET 3401. Los motores con posición de montaje IM-1011, IM-3011, IM-3611 Y IM-2011 instalados en el exterior, deberán estar previstos con doble protector de entrada de aire del ventilador o caperuza para evitar su inundación.

Los motores tienen que ser de fácil accesibilidad para todos los trabajos de mantenimiento.

El aire de refrigeración no debe tener impedimentos físicos en su circulación.

Si después del montaje del motor no fuera bien legible la placa de características, hay que ponerle una segunda placa en una zona que permita su fácil lectura.

Si un sentido de giro falso pudiera conducir a un perjuicio, se tendrá que marcar de forma claramente visible el sentido nominal de giro en el motor.

El arranque de los motores se podrá efectuar de forma manual desde conmutador ubicado en cuadro eléctrico o cuando estos se ubiquen remotamente desde botonera situada al pie del motor.

La botonera a pie de motor será de tipo de caja estanca de fundición de Al, con un grado de protección IP65. Tendrá selector O (parada), M (manual), A (automático) para instalaciones de tratamiento y

EBAR, y selector O (parada), L (local), R (remoto) para elevadoras de agua potable y regenerada, así como pulsador de parada de emergencia y serán instaladas sobre soportes del tipo Canal de Isabel II.

Además, el motor se podrá arrancar de modo automático desde el PLC. Los motores tipo CEI 315 o mayores accionados por variador de velocidad, dispondrán de cojinete asilado en el extremo pasivo.

iii) Control de calidad

De todos los motores a instalar se exigirá Protocolo de Pruebas, que recogerá como mínimo los especificados en el ET 3401.

De todos estos controles se entregará un programa de puntos de inspección debidamente cumplimentado.

iv) Medición y abono

Los motores se abonarán de acuerdo las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.4.7 Instalación de tierras de utilización

i) Características

La tierra de utilización cumplirá con las especificaciones dictadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y se ejecutará de forma independiente a la tierra de protección del centro de transformación.

ii) Ejecución

La tierra de utilización estará formada por cables de cobre desnudo de cincuenta milímetros cuadrados (50 mm^2) unidos en diversos puntos a picas de acero cobrizado de dos (2) metros de longitud y catorce milímetros (14 mm) de diámetro, ubicadas en pozos dispuestos para este fin, ejecutándose éstos preferentemente en las proximidades de cada armario o receptor importante.

Todas las masas de los elementos que componen la instalación estarán conectadas a la red general con cables de cobre de 35 y 50 mm^2 , mientras que los báculos y columnas de alumbrado se conectarán con cable de 16 mm^2 .

Se dejará preparada para poder conectarla en el futuro, si se considera conveniente y concurren las circunstancias precisas, a la puesta a tierra de masas del centro de transformación.

iii) Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser de acuerdo con la legislación vigente; ensayos instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra.

iv) Medición y abono

Las tomas de tierra se abonarán por unidad (ud) y se abonarán, en función de sus características, por aplicación de precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

SUBCAPÍTULO 6.5 ALUMBRADO

La estructura de la instalación de alumbrado, como regla general, será la siguiente: El cuadro general de alumbrado albergará el alumbrado exterior del recinto, así como salidas hacia cuadros locales de alumbrado y fuerza de los distintos edificios que lo requieran. Dichos cuadros locales distribuirán el alumbrado interior y las emergencias en distintos circuitos. Del mismo modo, las tomas de fuerzas en salas de proceso se concentrarán en pequeños cuadros según ET 3325, agrupados por circuitos desde el correspondiente cuadro local. En los edificios de oficinas y salas de operador las tomas de fuerza serán individuales, monofásicas y de 16 amperios, y también agrupadas por circuitos desde el correspondiente cuadro local.

El cuadro general de alumbrado podrá integrar el cuadro local de alumbrado y fuerza del edificio en que se halle.

Artículo 6.5.1 Alumbrado exterior

i) Características

Salvo indicación contraria se establece el siguiente nivel mínimo de iluminación:

- Viales
 - Iluminación media veinte (20) lux.
 - Uniformidad media cuarenta por ciento (40 %).
- Zonas de equipos
 - Iluminación media 75 lux en escaleras.
 - Iluminación media cincuenta (50) lux en resto de zonas.
 - Uniformidad media cincuenta por ciento (50 %).

Se cumplirá con lo exigido en el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, aprobado por Real Decreto 1890/2008 de fecha 14 de noviembre.

El alumbrado exterior tipo LED, deberá disponer de certificado de garantía mínimo de 5 años del fabricante en cuanto a factor de mantenimiento y vida útil bajo condiciones de uso de 4000 h/año, temperatura de 25 °C, en horario nocturno.

ii) Ejecución

El cuadro general de alumbrado será de tipo prefabricado de primera calidad a base de acero laminado y con puerta que pueda montarse a ambas manos.

En su interior alojará, como mínimo:

- Un (1) interruptor automático magnetotérmico IV con relé diferencial temporizado, modularmente independiente, de treinta miliamperios (0,03 A) de sensibilidad con su bobina toroidal correspondiente.
- Un (1) interruptor automático magnetotérmico II con relé diferencial de 300 mA. por cada circuito.
- Un (1) contactor por cada circuito.
- Dispositivo de célula fotoeléctrica.
- Un (1) reloj astronómico con contactor de encendido y apagado regulables.

El mando podrá realizarse de una de las formas siguientes:

- Encendido y apagado manual.
- Encendido y apagado por célula fotoeléctrica.
- Encendido y apagado por reloj astronómico.
- Encendido de todos los circuitos por célula fotoeléctrica y apagado de la mitad por reloj astronómico. Dentro de esta disposición con dos (2) modalidades, para que pueda seleccionarse el apagado por reloj del circuito que se desee.

El factor de potencia será corregido independientemente en cada punto de alumbrado.

El circuito de maniobra será a tensión de veinticuatro voltios (24 V) corriente alterna.

Toda la aparamenta, regleteros, cableados, etc., se marcará de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

Cada punto de luz estará formado por un (1) báculo o columna de altura mínima de nueve metros (9 m), sobre el cual se montará una (1) luminaria dotada de lámpara de vapor de sodio alta presión.

El equipo de encendido se montará sobre la columna o báculo en lugar fácilmente accesible y protegido contra los agentes atmosféricos.

Cada báculo o columna, se conectará a la red general de tierras o se le dotará de pica independiente, según los casos.

El número mínimo de circuitos será de dos (2) con el fin de tener alumbrado de "noche" y "media noche", procurando, siempre que sea posible, hacer circuitos cerrados en forma de anillo.

Artículo 6.5.2 Alumbrado antideflagrante

En las zonas donde pueden producirse atmósferas explosivas, la instalación se realizará de acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

i) Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

ii) Medición y abono

Los báculos, columnas o balizas se medirán por unidad (ud) y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuran en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Las luminarias para alumbrado viario se medirán por unidad (ud) y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 6.5.3 Alumbrado de edificios

i) Características

Se utilizarán, en espacios interiores industriales lámparas estancas de halogenuros metálicos de luz blanca. Todas las luminarias y proyectores, así como los equipos auxiliares, estarán dotados de grado de protección adecuado para garantizar la estanquidad contra la entrada de polvo y agua.

Salvo indicación contraria se establece el siguiente nivel mínimo de iluminación:

- Cuando sea necesaria una distinción pequeña de detalle (vestuarios, aseos, trasteros, etc.): 100 lux.
- Cuando sea necesaria una distinción media de detalle (zona de trabajo): 300 lux. - Zonas de paso: 20 lux.

ii) Ejecución

En cada edificio se montará un cuadro local de alumbrado y fuerza prefabricado de primera calidad, a base de acero laminado y con puerta que pueda montarse a ambas manos.

Como mínimo alojará:

- Dos (2) interruptores automáticos diferenciales de sensibilidad treinta miliamperios (0,03 A.), uno (1) para circuito de fuerza y uno (1) para circuitos de alumbrado.
- Tantos interruptores automáticos magnetotérmicos como circuitos de fuerza y alumbrado sean necesarios en el edificio.

El factor de potencia será corregido independientemente en cada punto de alumbrado.

El tipo de instalación será acorde en cada edificio, dejándose metidas guías en los tubos durante el montaje para el posterior paso de cables.

Existirán dispositivos de alumbrado de emergencia en todos los edificios, disponiéndose de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaces de mantener, al menos durante una hora, un nivel de iluminación de cinco (5) lux a nivel de suelo. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

- Edificio de control
 - Nivel mínimo de iluminación 400 lux a nivel del suelo.
 - La instalación será empotrada, bajo tubo corrugado y cajas de PVC.
 - El cable a emplear cumplirá la designación RV 0,6/1 KV de las normas UNE.
- Edificios industriales
 - Nivel mínimo de iluminación 200 lux a nivel de suelo, y además se discriminarán diferentes zonas dentro del edificio, atendiendo a las exigencias de iluminación:
 - Zonas de operación y mantenimiento de equipos 300 lux.
 - Salas destinadas al servicio eléctrico 500 lux.
 - La instalación será al aire bajo tubo y cajas de PVC rígido.
 - El cable a utilizar cumplirá la designación RV 0,6/1 KV de las normas UNE.
- Edificios con posibilidad de presencia de gases
 - El cuadro se montará en una zona del edificio en la que no pueda haber presencia de gases.
 - Será de tipo antideflagrante y cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.
 - El cable a utilizar responderá a la designación RV 0,6/1 KV de las normas UNE.

iii) Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

iv) Medición y abono

Las luminarias y proyectores se medirán por unidad (ud) y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuran en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

CAPÍTULO 7 INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

SUBCAPÍTULO 7.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Artículo 7.1.1 Forma de abono de las instalaciones y equipos

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán y abonarán por unidad (ud), según el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II. Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

- a) El 65 % del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando la Dirección de Obra haya recibido la siguiente documentación: Nota de aceptación del control de calidad, certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y que se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de la obra.
- b) El 10 % de la unidad una vez instalada en obra.
- c) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada en obra.
- d) El 10 % restante cuando se realice la Recepción de las obras.

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

- a) El 75 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- b) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada.
- c) El 10 % restante cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

SUBCAPÍTULO 7.2 INSTRUMENTACIÓN

Se instalarán los equipos necesarios para garantizar un estricto control de los procesos.

Artículo 7.2.1 Consideraciones generales

i) Control de calidad

Este artículo es de aplicación a todos los equipos de instrumentación empleados para realizar el control de las instalaciones.

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación por la Dirección de Obra.

ii) Medición y abono

Los equipos se medirán por unidad (ud) realmente colocada y se abonarán al precio que corresponda, en función de sus características, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 7.2.2 Tritubo

En las conducciones de red que se ejecuten enterradas, y de las cuales se considere necesario obtener información para su automatización y telecontrol se instalará el dispositivo que permita el alojamiento de los cables necesarios para la transmisión de la información.

Los cables, multipares o de fibra óptica, permitirán la transmisión de la información que se genere en la propia conducción y en las instalaciones que se encuentren a lo largo de su traza, así como la realización de telemandos y, en los casos convenientes, formarán parte de la Red Troncal del Sistema General de Comunicaciones.

El alojamiento de los cables se realizará en tritubo de polietileno de alta densidad de color negro, formado por tres conductos de diámetro exterior cincuenta milímetros (50 mm) y espesor de tres milímetros (3 mm), dispuestos en un plano y unidos entre sí por medio de una membrana.

Junto con el tritubo se utilizarán dos tipos de elementos:

- Manguitos de empalme: Se enroscarán en caso de finalización de la bobina de tritubo o para reparaciones del mismo.
- Tapones de obturación: Se colocarán en conductos que permanezcan vacíos. Dispondrá de un sistema de fijación hermético por presión en la pared interna del conducto.

Siempre quedarán instalados hilos guía que faciliten el futuro tendido de cables.

Las características de los distintos elementos, así como la forma de ejecutarlo, se encuentran definidas en la Norma Técnica para instalaciones de tritubo de polietileno en conducciones enterradas de comunicaciones de Canal de Isabel II vigente.

Artículo 7.2.3 Equipamiento de medida de nivel tipo radar

Se instalará un medidor de tipo radar con:

- Indicador local, independiente del elemento detector radar.
- División del valor de medición: 1 mm.
- Exactitud de la medición: Precisión: mínimo a 5 m: +/-0,1 %.
- Equipo a 4 hilos.
- Conexión a proceso mediante brida de acero inoxidable según UNE-EN 1092.
- Contacto de alarma por fallo.
- Salida tipo 4-20 mA y /o comunicaciones.

- Alimentación 24 Vcc o 24-250 Vca.

Artículo 7.2.4 Equipamiento de medida de nivel tipo ultrasónico

Se instalará un medidor de tipo ultrasónico de las siguientes características:

- Medidor:
 - Electrónica Microprocesador
 - Material caja ABS o policarbonato
 - Protección IP 65
 - Tensión alimentación 24 Vcc o 24-230 Vca
 - Entrada Galvánicamente separada
 - Contactos de alarma Mínimo 2
 - Alarma de funcionamiento 1 relé con un contacto libre de potencial
 - Precisión $\pm 0,25$ % del valor medido o mejor
 - Indicación LCD y LED
 - Salida Tipo 4-20 mA y/o comunicaciones
- Sensor ultrasónico:
 - Caja Polipropileno
 - Montaje Rosca 1" gas
 - Protección IP 68
 - Alcance de la medida 10 m para líquidos

Artículo 7.2.5 Analizadores de redes

Se instalará un analizador de redes con salida de datos con el protocolo seleccionado para el sistema de control de la instalación con las siguientes características:

- Bornas de trafos cortocircuitables.
- Separación galvánica de entradas de medida y salida de control.
- Clase 0.5.

Se instalará un analizador general, uno por entrada de cada transformador, uno por cada grupo de bombeo instalado de potencia de más de 75 kW.

Los parámetros eléctricos serán los siguientes:

Parámetro	Descripción	Unidades	Decimales
1	Tensión media	V	0
2	Tensión L1-L3	V	0
3	Tensión L1-L3	V	0
4	Tensión L2-L3	V	0
5	Intensidad media	A	1
6	Intensidad L1	A	1
7	Intensidad L2	A	1
8	Intensidad L3	A	1
9	Potencia activa	kW	1
10	Potencia reactiva	kVar	1
11	Factor de potencia	-----	2
12	Frecuencia	Hz	1
13	Energía activa total tarifa 1 importada	kWh	0
14	Energía reactiva total tarifa 1 importada	kvarh	0
15	THD-R tensión L1	%	1
16	THD-R tensión L2	%	1
17	THD-R tensión L3	%	1
18	THD-R intensidad L1	%	1
19	THD-R intensidad L2	%	1
20	THD-R intensidad L3	%	1
21	Horas	h	2
22	Arranques	Decimal	0

Tabla 26. *Parámetros eléctricos*

Los parámetros 21 y 22 sólo se tomarán de los analizadores de energía de las instalaciones elevadoras de agua para consumo humano.

Artículo 7.2.6 Equipamiento de medida de caudal

i) Materiales

La medida del caudal se realizará mediante caudalímetros instalados en las tuberías.

La precisión de todos los caudalímetros a instalar será de un 1 %.

En función del principio de medida los caudalímetros a colocar podrán ser de dos tipos:

- Caudalímetros por ultrasonidos

Los caudalímetros por ultrasonidos estarán compuestos por un carrete, una sonda o transductor y la electrónica del convertidor. El principio de medida será por el tiempo de tránsito entre dos señales y serán de dos haces o los necesarios para alcanzar la precisión del 1 % indicada.

Dispondrán de grado de protección IP68.

- Caudalímetros electromagnéticos

Estarán formados por un elemento primario, carrete con bobinas y electrodos, con grado de protección IP68 y su correspondiente electrónica del convertidor, ambos independientes con el fin de que ésta sea instalada sin riesgo de ser afectada ante posibles inundaciones.

En el caso de los caudalímetros a instalar en conducciones parcialmente llenas, su funcionamiento estará basado en el principio de medida de nivel continuo capacitivo.

ii) Ejecución

Los caudalímetros se conectarán a la tubería mediante bridas, según la Norma UNE-EN 1092-1:2008+A1:2015: "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".

Para su instalación será necesario disponer de tramos rectos de longitud suficiente aguas arriba y aguas debajo de los mismos, para obtener un perfil óptimo del líquido y así el error de medición este dentro del margen admitido por el fabricante.

En el caso de los caudalímetros electromagnéticos, las longitudes mínimas de tramos rectos serán:

- Tramo recto de entrada: $L > 5 \text{ DN}$
- Tramo recto de salida: $L > 3 \text{ DN}$

En el caso de los caudalímetros por ultrasonidos, estas longitudes mínimas serán función del elemento perturbador dispuesto.

Componente previo a caudalímetro	Tramo recto de entrada	Tramo recto de salida
Válvula compuerta totalmente abierta	10 DN	5 DN
Válvula mariposa totalmente abierta	10 DN	5 DN
Válvula compuerta parcialmente abierta	50 DN	5 DN
Válvula mariposa parcialmente abierta	50 DN	5 DN
Válvula de retención	50 DN	5 DN
Reducción	10 DN	5 DN
Ampliación	15 DN	5 DN
Pieza en T con desviación de caudal	10 DN	5 DN
Pieza en T con desviación de caudal	25 DN	5 DN
Pieza en T con aportación de caudal	50 DN	5 DN
Bomba	100 DN	5 DN

Componente previo a caudalímetro	Tramo recto de entrada	Tramo recto de salida
Curva simple en mismo plano	20 DN	5 DN
2 Curvas en mismo plano	25 DN	5 DN
2 Curvas en diferente plano	40 DN	5 DN

Tabla 27. Longitudes mínimas rectas

Con carácter general, los caudalímetros serán suministrados por Canal de Isabel II y para el montaje de los mismos será necesario disponer de la aprobación por parte de la Dirección de Obra.

Artículo 7.2.7 Equipamiento de medida de caudal de fluidos gaseosos

Los caudalímetros serán del tipo de medida por dispersión térmica con las siguientes características:

- Distancias mínimas entre codos 40 DN anteriores y 10 DN posteriores, tramos rectos sin perturbaciones 15 DN anteriores y 5 DN posteriores.
- Indicador separado de la sonda de medida instantánea y totalizada.
- Salida analógica 4-20 mA.
- Alimentación a 24 Vcc o 240 Vca.

El punto de instalación tendrá que ser aceptado por la Dirección de Obra.

Artículo 7.2.8 Equipamiento de medida de oxígeno disuelto

Estará constituido por un sensor o sonda, un transmisor y un convertidor de señal.

- Sensor tipo célula de Clark Intercambiable. Vida útil 2-3 años. Temperatura de operación 0 °C a 40 °C.
- Transmisor:
 - Rango de medida oxígeno: 0 a 1 – 50 mg/l/ppm
 - Precisión de medida de oxígeno: +/- 0,5 % del fondo de la escala
 - Rango de medida de temperatura: 0 °C a 70 °C
 - Precisión: +/- 0,1 °C
 - Protección: IP 68
 - Alimentación: 12-30 Vcc
 - Temperatura de operación: Aire: -40 °C a 60 °C. Medio a 0 °C a 60 °C
- Convertidor:
 - Salida: 4-20 mA
 - Alimentación: 85-264 Vca, +10 % - 15 %, 50/60 Hz, 5VA

- Pantalla: LCD alfanumérica
- Protección: IP 67

Artículo 7.2.9 Equipamiento de medida de temperatura

Estará constituido por un sensor o sonda, un convertidor y un indicador local.

- Sensor tipo Pt 100 con conexión roscada ½"gas
- Convertidor
 - Entrada: Pt 100
 - Salida: 4-20 mA
 - Alimentación: 24 Vcc
 - Rango: 0 °C a 50 °C
- Indicador local
 - Escala: 0-100 % y/o 0 °C
 - Alimentación: 230 Vca 50 Hz
 - Protección: IP 68
 - Salida: 4-20 mA y/o Bus de campo seleccionado para sistema de control

Artículo 7.2.10 Equipamiento de medida de pH

Estará constituido por un transmisor de señal y medida local y electrodos.

- Transmisor de señal y medida local
 - Protección: IP 67
 - Alimentación: 230 Vca 50 Hz
 - Temperatura de operación: -10 °C a 55 °C
 - Medida de pH
 - Referencia de temperatura: +25 °C
 - Rango de medida: 0-14
 - Resolución: pH 0,01
 - Medida de temperatura
 - Sensor: Pt 100
 - Rango de medida: - 50 °C a +150 °C
 - Resolución: 0,1 °C

- Conexiones eléctricas de entrada de los electrodos y la zona de temperatura y salida de pH y temperatura con separación galvánica y/o bus de campo seleccionado para el sistema de control.
- Sonda de inmersión de 1630 mm de longitud total y de inmersión hasta 1400 mm.
- Electroodos
 - Rango de medida de pH: 0 - 14
 - Rango de temperatura: Pt 100: 0 a 100 °C
 - Protección del alojamiento: IP68
 - Sistema de limpieza de electrodos: tubo acoplado al cuerpo de la sonda con conexión superior e inferior con rociador dirigido a los electrodos.

Artículo 7.2.11 Equipamiento de medida de presión

El medidor de presión tendrá las siguientes características:

- Protección: IP 68
- Alimentación: 24 Vcc
- Temperatura de operación: -20 °C a 100 °C
- Salida 4 mA y/o bus de campo seleccionado para el sistema de control

Artículo 7.2.12 Equipamiento de medida de protección redox

Estará constituido por un sensor o sonda y un transmisor.

- Sensor tipo inmersión
 - Temperatura de operación: 0 °C a 105 °C
 - Rango de medida: -1500 a 1500 mV
 - Longitud mínima pértiga de inmersión: 2 m
 - Longitud mínima cable sensor-transmisor: 10 m
 - Conexión del sensor roscado: 1"
 - Electrodo de referencia incluido
- Transmisor
 - Canales: mínimo 2. Ampliables y configurables
 - Precisión: igual o mayor a 1 mV
 - Protección: IP67
 - Alimentación 230 Vca 50 Hz
 - Salida 4 mA y/o bus de campo seleccionado para el sistema de control

Artículo 7.2.13 Cableado de instrumentación

Corresponderá a la denominación ROV-K 0,6/1 KV según UNE 21123-2:2017: *"Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo"*.

Se procederá a la reducción de perturbaciones mediante pantalla contra interferencias externas, formada por trenza de hilos de cobre electrolítico recocido, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de 0,7 mm de espesor y cubierta de PVC.

Artículo 7.2.14 Totalizadores integrados

Las variables integradas (impulsos) serán transmitidas al sistema de adquisición de datos. En caso de ser necesario, el autómatas dispondrá de tarjeta de cuenta de impulsos.

Artículo 7.2.15 Actuadores eléctricos multivuelta

Tipo de servicio	Con tiempo de actuación 2-15 min
Clase aislamiento motor	F
Tipo de protección	IP 67 s/DIN 40 050/IEC 529
Protección anticorrosión	KN, estándar
Pintura	Dos componentes: hierro-mica
Ajustes de parámetros del actuador	No intrusivo
Señalizador de posición y par	Mediante transmisor magnético
Reductor mecánico	10-V, ajustable 1-500, con transmisor magnético
Volante para servicio manual	Sí
Interfaz paralelo	Sí
Entradas analógicas/digitales (conexión de sensores)	Sí
- EA de control - SA de posición - SD totalmente abierto - SD totalmente cerrado	Sí
Con el protocolo seleccionado para el sistema de control de la instalación	Sí
Pantalla LC con texto normal (iluminada)	Sí
Lámparas indicadoras	Sí
Selector bloqueable	Sí
Corrección automática de fase	Sí

Funciones/Programación

Control	ABRIR-PARAR-CERRAR
Control valor nominal	Sí
Modo por pasos	Sí
Posiciones intermedias	Sí
Entrada emergencia	Sí
Protección motor (by-pass)	Sí
Limitador de par (by-pass)	Sí
Comportamiento a fallo de señal/comunicación	Sí
Programación	Con el mando local. Con dispositivo de programación (p.ej. PC portátil). Con la estación de control.
Señales/Diagnosis	Señal colectiva de fallo (programable). Señalización de posiciones finales. Indicación de marcha.
Relés de señalización programable	Par de desconexión alcanzado. Posición selector. Estado listo REMOTO. Indicación de posición. Funciones de vigilancia. Registro de datos de operación.

Artículo 7.2.16 Instalación a la intemperie

En caso de instalación a la intemperie se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Todo equipo dispondrá de un elemento de protección y seccionamiento bipolar tipo magnetotérmico instalado en el interior del armario del PLC.
- Todos los equipos instalados en el exterior se montarán en soportes con tejadillo del tipo Canal de Isabel II.

Se deberán tomar las siguientes medidas de protección y separación galvánica:

- Todos los cables de señal de medidores serán provistos de separación mediante elementos activos con circuitos de entrada y salida independiente y fuente de alimentación única para ambas partes.
- La alimentación de los equipos de instrumentación se efectuará a 24 Vcc o 24-230 Vca.

SUBCAPÍTULO 7.3 AUTOMATIZACIÓN

Artículo 7.3.1 Consideraciones generales

i) Control de calidad

Este artículo es de aplicación a todos los equipos de instrumentación empleados para realizar el control de las instalaciones.

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, a fin de comprobar que se cumplen los requisitos establecidos.

ii) Medición y abono

Los equipos se medirán por unidad (ud) realmente colocada y se abonarán al precio que corresponda, en función de sus características, que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

Artículo 7.3.2 Armarios

Cada autómata se instalará dentro de un armario de doble cuerpo. Dicho armario dispondrá en su frontal de la correspondiente pantalla de control y visualización de datos del proceso HMI conectada con el Sistema de Control. Los armarios tendrán espacio de reserva disponible para una posible ampliación de los autómatas y resto de equipamiento para un 20 %. En el interior del otro cuerpo se instalarán las protecciones, interruptores, fuentes de alimentación, relés de protección de señales, sistema redundante eléctrico, etc. El cableado de entradas y salidas se realizará mediante cables multipolares prefabricados con conectores en ambos extremos. Los elementos de interfaz serán unidades modulares con conexión para el cable multipolar en un extremo y bornas de presión por tornillo en el otro. En el caso de las salidas digitales, estos módulos incorporarán un relé separador por salida. El interfaz de las entradas se realizará mediante relés convencionales.

El armario deberá disponer de extractor con filtro instalado en el techo y rejilla con filtro en la puerta plena y elemento calefactor.

Todas las entradas digitales se alimentarán de una fuente de alimentación de potencia superior al 30 % del consumo nominal requerido. Esta fuente estará basada en tecnología de conmutación e incorporará un filtro reductor de armónicos a la salida, así como elementos de protección de naturaleza electrónica por cortocircuito y/o sobrecarga.

Las puestas a tierra de equipos, partes metálicas de la instalación y protecciones contra sobretensiones se conectarán a la barra de compensación de potencial de los armarios. Para equipos electrónicos (caso más desfavorable) la tensión residual deberá ser inferior a 1.500 V con respecto a tierra.

Armario de variadores y arrancadores

El arranque de las bombas, directo o con arrancadores será función de la potencia de las bombas a instalar. Si así se estima conveniente, podrán emplearse variadores de frecuencia para el arranque de las bombas en cualquier rango de potencias.

En general, los variadores de velocidad electrónicos se instalarán en los siguientes casos:

- Dosificación de reactivos.
- En bombeos en los que se necesite una regulación del caudal.
- Permeado y retrolavado, para mantener el caudal.
- En centrifugas cuando no lo incorporen.
- En bombas de fangos cuando no lo incorporen.

En ningún caso se utilizará un único variador para dos o más motores.

Se instalarán protecciones de tipo magnetotérmico aguas arriba de los equipos electrónicos. Para la alimentación de los motores desde estos equipos se utilizará cable apantallado.

Artículo 7.3.3 Autómatas de control

Se dispondrá un autómata por Centro de Control de Motores o por unidad de proceso que lo requiera, que recogerán el estado de las señales digitales y analógicas procedentes de los equipos e instrumentos, procesarán las instrucciones de acuerdo con lo establecido en el programa de usuario y generarán las salidas de proceso. Asimismo, enviarán al ordenador central toda la información obtenida de la zona del sistema que gobiernan.

Todos los autómatas programables trabajarán en forma de inteligencia distribuida, es decir, que lo harán de forma autónoma, aun con falta de comunicación con cualquiera de los demás elementos de la red. Asimismo, cada autómata programable debe disponer de la memoria necesaria para las lógicas de funcionamiento con que va a trabajar y archivo de datos por un tiempo mínimo de 72 horas, con un 25 % de reserva.

Dispondrán, además, de puertos de comunicaciones para soportar:

- Comunicación con la instalación.
- Terminal de control local (pantalla tipo LCD).
- Programación y mantenimiento locales.
- Puerto libre para futuras unidades de ampliación.
- Posibilidad de ubicación arbitraria de tarjetas en el chasis.

El conjunto del autómata programable se entenderá compuesto por bastidor, unidad central, fuente de alimentación, módulo de comunicaciones y módulos de E/S.

Bastidor: El bastidor contará al menos con un bastidor central que será ampliable en bastidores auxiliares en caso de necesidad.

Unidad central: La unidad central permitirá la elaboración de programas de usuario en lenguajes AWL, FÜP, KOP, además de lenguajes de alto nivel. El programa podrá elaborarse combinando módulos desarrollados en distintos lenguajes.

La herramienta de desarrollo ha de permitir la elaboración de librerías de usuario y librerías de funcionalidad específica.

Características técnicas mínimas:

- Memoria de usuario: desde 288 KBytes.
- Memoria de carga: ampliable hasta 8 MB (RAM/ERPOM).
- Posibilidad de remanencia de memoria en caso de fallo de tensión de alimentación.
- Posibilidad de instalación de tarjeta SD como respaldo de firmware y aplicación.
- Capacidad de direccionamiento de E/S: desde 2 KBytes. Canales digitales desde 16384, canales analógicos desde 1024 canales.
- Puertos incluidos de comunicaciones incluidos en la CPU:
 - Al menos dos puertos de comunicaciones para comunicar con estaciones de periferia en caso de ser solicitada. Utilizable como interfaz con dispositivos HMI y puerto de programación.

Las CPUs con interfaz Ethernet contarán con una interfaz Web para su diagnóstico sencillo.

Fuente de alimentación: Tensión nominal de entrada 120/230 V c.a., 50/60 Hz o conexión a red de corriente continua (tensión nominal de entrada 24/48/72/96/110 V c.c.).

Módulo de comunicaciones industrial Ethernet: Dispondrá de interfaz de conexión de tipo RJ45 según Industrial Ethernet, así como al menos de dos puertos que realicen la función de switch. Tendrá soporte para protocolos TCP/IP, UDP/IP, ISO-on-TCP (RFC1006) o los implantados habitualmente en el sector de la automatización. Además, incluirá una interfaz web para su diagnóstico y configuración. Por último, dispondrá de la capacidad de configuración y diagnóstico de los enlaces y equipos de la red.

Módulos de E/S digitales: Los módulos de entradas digitales dispondrán al menos de 32 entradas, con separación galvánica. La tensión nominal de entrada será de 24 V c.c. Los módulos serán adecuados para conmutadores y detectores de proximidad a 2/3/4 hilos y dispondrán de un bornero frontal para su sencillo cableado y reposición.

Los módulos de salida dispondrán de separación galvánica y una intensidad de salida de hasta 0,5 A. La tensión nominal de carga será de 24 V c.c. Además, dispondrán de un bornero frontal para su sencillo cableado y reposición.

Se preverán módulos suficientes instalados como para disponer de un 20 % de E/S de reserva.

Módulos de E/S Analógicos: El rango de módulos de E/S será amplio, en número señales por módulo y tipo. Los módulos dispondrán de un bornero frontal para su sencillo cableado y reposición.

Los módulos serán de 8 entradas formando 4 grupos de canales. Los tipos de medición ajustable por grupo de canales serán: tensión, intensidad, resistencia y temperatura.

Se preverán módulos suficientes instalados como para disponer de un 20 % de E/S de reserva.

La resolución será ajustable por grupo de canales (9/12/14 bits + signo). Se podrá seleccionar discrecionalmente el rango de medición en cada grupo de canales. El diagnóstico y la alarma de diagnóstico serán parametrizables. La supervisión de valores límite será ajustable para 2 canales. Además, habrá separación galvánica entre CPU y tensión de carga.

Artículo 7.3.4 Comunicaciones

Las características de las comunicaciones mediante red de proceso en las instalaciones serán las siguientes:

Configuración: Se instalará una red Ethernet industrial con topología anillo, donde irán interconexiónados todos los PLC's, paneles de operación, analizadores de redes (si fuera el caso), etc. A través de Switches se conectará con los PC's de supervisión, gestión, sistema de telecontrol, etc.

Soporte: El soporte de transmisión de datos de las instalaciones con el Centro de Control será aprobado por los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II, bien sea fibra óptica, vía radio o GPRS.

En el caso de fibra óptica, el cable tendrá protección antirroedores y con al menos 16 fibras y dos de ellas de reserva. Todas totalmente preparadas para su uso. En el interior de cada armario de PLC se instalarán cajas de conexiones con terminales tipo "pig-tail". Se instalarán convertidores de fibra – cobre con más de un puerto.

Se proyectará el tendido de un tritubo según normativa de Canal de Isabel II.

Redundancia: La topología de la red entre PLC's será en anillo, para conseguir redundancia ante rotura de hilo o fallo de algún terminal.

Alimentación auxiliar: La fuente de alimentación segura (S.A.I.) será la que alimente a los equipos de control más importantes (autómata, equipo de comunicaciones, etc.). La autonomía será determinada atendiendo a las características que serán definidas en función de la instalación, según ET 3224.

Protecciones: Se dotará a las alimentaciones de los equipos de control de una protección contra sobretensiones. También se instalarán en la línea de alimentación general a la instalación (en baja tensión), y en cada cuadro local, en tres niveles de tensión residual.

Cada elemento dispondrá de protección magneto-térmica.

El Adjudicatario presentará, previamente a la instalación de la aparamenta, un estudio detallado de las protecciones a instalar, indicando puntos de instalación, marcas, modelos y tipos seleccionados. El fabricante de dicha aparamenta extenderá un certificado aprobando la protección proyectada de acuerdo con la especificación establecida en este Pliego.

Para la selección de las protecciones contra sobretensiones más idóneas para esta instalación, se tendrán en cuenta las siguientes posibles vías de entrada de sobretensiones:

- Red de alimentación en M.T. y B.T.
- Buses de comunicaciones.
- Señales de sensores.

Artículo 7.3.5 Supervisión y control

Para la supervisión local o HMI se instalará en cada Centro de Control de Motores o en la estación remota que lo requiera un terminal de visualización de las siguientes características.

- Pantalla táctil tipo LCD de al menos 12".
- Utilidades gráficas incorporadas.
- Sistema Windows CE o equivalente.
- Software de supervisión.

El panel debe integrarse en la red de control a través de un puerto Ethernet.

Para la supervisión remota, los equipos de la planta y el resto de estaciones remotas serán integrados en el sistema de control, añadiendo para ello los elementos de control que sean necesario para hacerlo de forma consistente y uniforme.

Las estaciones tendrán la posibilidad de ser integradas como unidades de supervisión en el Centro Principal de Control (C.P.C.). El tiempo de refresco de las señales de las estaciones no excederá de 1 minuto.

Señales de control

Los autómatas programables constarán de las siguientes señales:

- Por máquina:
Estado de funcionamiento, fallo, automático. Orden de marcha, emergencia.
- Protecciones redundantes:
Detectores de nivel de seguridad redundantes para condiciones de seguridad (máximo y/o mínimo de seguridad), aunque exista una medida en continuo. Otras alarmas críticas para el funcionamiento de la estación.
- Medidores:
Señal analógica de 4 a 20 mA Impulsos de totalización mediante tarjeta contadora de impulsos.
- Salidas analógicas:
Hacia compuertas o válvulas motorizadas, variadores de frecuencia, etc.

Conexión al sistema de telecontrol de Canal de Isabel II

Las instalaciones serán integradas a la actual estructura de supervisión remota que Canal de Isabel II tiene instalada, cuyo centro operativo es el Centro Principal de Control (C.P.C.). Para conseguir este objetivo, se instalará el equipamiento y la programación necesaria que permita poder realizar esta conexión junto con la puesta en servicio de las instalaciones.

La conexión de datos con el Centro Principal de Control será coordinada con el Área de Automatización de Canal Isabel II.

Como equipamiento, deberán ser previstos módulos de conexionado de los autómatas con el sistema de transmisión, ya sea basado en "switches", "routers", o módems específicos.

En cuanto a la programación, se tendrán en cuenta partidas de adaptación del software para la creación de tablas de las variables a transmitir, con posibilidad de alarmas por fallos de tensión de alimentación a la planta. Estas tablas serán configurables de forma remota.

Una vez acabada la obra se entregará a Canal de Isabel II las licencias, documentaciones, programas de desarrollo, y copias de seguridad en formato digital de todo el software utilizado en la instalación.

Durante el transcurso de la obra la Dirección de Obra de Canal de Isabel II notificará la forma de licenciar los distintos programas. Todos los programas serán de características compatibles con las actuales.

Documentación

Se generará la documentación de todo el sistema de control, tanto en ampliaciones del sistema existente como en las instalaciones de nueva construcción.

Se elaborará un manual completo del sistema de control: descripción, construcción, configuración, mantenimiento, fichas de desarrollo, listados de programas, diagramas de flujo y diagramas de proceso e instrumentación.

Los modos de funcionamiento serán los siguientes

Sistema manual:

Ordenes locales de puesta en funcionamiento sin intervención posible de enclavamiento alguno, excepto de los de protección de máquina.

Sistema redundante:

Para el funcionamiento en caso de fallo del autómata. Se conecta automáticamente ante un fallo de éste, y devolverá el control al Autómata Programable cuando se restaure el fallo.

Sistema manual desde pantalla:

Su actuación es lógicamente idéntica a la de tipo manual de campo. Es decir, los únicos enclavamientos que le afectan son las protecciones propias de cada máquina.

Sistema automático:

Bajo el control total del autómata. Todos los enclavamientos que intervienen son lógicos (excepto protecciones).

Secuencias de control

Las secuencias de control estarán adaptadas y deberán definirse para cada caso específico de instalación. Se utilizarán los documentos tipo de Canal de Isabel II para cada caso.

Software y hardware del sistema de supervisión y mando

Hardware:

La estructura de supervisión estará formada por un ordenador conectado mediante red ETHERNET. Las características mínimas de este equipo serán:

- La memoria cumplirá sobradamente con las necesidades del paquete de supervisión.
- Soporte magnético interno: cumplirá el estándar mínimo de mercado.
- Soporte de red tipo Ethernet.
- Monitor TFT de 21".
- Impresora: láser color.
- Unidad de almacenamiento externa o backup: CD-RW.
- Las pantallas ofrecerán una representación del estado del proceso muy detallada, con gráficos, pantallas de alarma, curvas de tendencia y una salida para impresora de agujas. Se atenderá a los documentos tipo Canal de Isabel II.

Sistema operativo:

La plataforma se ajustará a la última versión del paquete de supervisión instalado.

Software de supervisión:

El paquete de supervisión ofrecerá como mínimo:

- Arquitectura cliente/servidor.
- Enlaces DDE, OLE y DLL.
- Tratamiento de recetas.
- Tratamiento de gráficos vectoriales y bitmap.
- Protocolos estándar de las principales marcas de PLC's.

La aplicación de supervisión contará con las siguientes utilidades como mínimo:

- Gráficas de proceso.
- Curvas de tendencia en tiempo real.
- Alarmas en tiempo real.
- Tratamiento de datos históricos (datos, alarmas, etc.).
- Seguridad: claves y niveles de acceso.
- Generación de informes diarios, semanales, mensuales.
- Cálculos.
- Contadores de horas de funcionamiento.

- Contadores de número de maniobras.
- Totalizadores.
- Información sobre variables.
- Situación energética de la planta.
- Modificación de rangos de señales analógicas.

Se instalará un sistema de almacenamiento periódico de datos.

i) Protocolo de pruebas: señales y frecuencias

Para asegurar un correcto funcionamiento de las lógicas de control y de las aplicaciones desarrolladas se realizarán las siguientes tareas:

- Se comprobará que el desarrollo software realiza todas las funciones definidas en el Proyecto, tanto en las programaciones de PLCs como en el sistema SCADA.
- Se comprobarán los mecanismos de seguridad con que se cuenta ante situaciones anómalas tales como datos, órdenes o mensajes de comunicación erróneos.
- Se verificará el funcionamiento del interfaz de usuario.
- Se verificará de la potencia y de la precisión de cálculo.
- Se comprobará la capacidad de manejo de los procesos funcionales de comunicaciones y adquisición de datos.
- Pruebas de señales analógicas y digitales en todo su recorrido.
- Pruebas de secuencias.
- Generación de la documentación de control:
 - Copia de programas plc, sin clave.
 - Copia de supervisor, sin clave.
 - Listado de señales entrada/salida.
 - Diagrama de control con todos sus elementos.
 - Esquemas eléctricos plc.
 - Licencias originales (supervisor, sistema operativo, etc.).
 - Copia firmada y sellada de las pruebas de señales y secuencias.

CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES

Artículo 8.1.1 Generalidades

Todas las instalaciones deberán cumplir la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo en lo que les fuera aplicable, así como lo contemplado en la Parte I, Capítulo 3 del Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Artículo 8.1.2 Plataformas, escaleras, soportes y barandillas

El Adjudicatario deberá disponer las plataformas y escaleras necesarias para hacer perfectamente accesibles todos los elementos de medición y control, tales como manómetros, niveles, válvulas, registros, etc. En especial cualquier lugar de la instalación que deba ser objeto de un recorrido periódico del personal de operación deberá tener un acceso fácil y cómodo. Las plataformas y escaleras deberán tener en cualquier caso una anchura mínima de cien centímetros (100 cm) de paso libre. Las pasarelas y escaleras deberán llevar barandillas a ambos lados en los sitios que lo requieran, siendo éstas de material rígido y con una altura mínima de cien centímetros (100 cm). Además, dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas y la caída de objetos sobre personas.

En general, todo lugar de paso o trabajo cuya altura respecto a las superficies circundantes sea igual o superior a sesenta centímetros (60 cm) deberá ser protegido con barandillas. Se dispondrán todos los soportes y sujeciones que sean necesarios.

La construcción del suelo de escaleras, pasarelas y plataformas deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, construido en trámex de pletinas de 30x2 o 30x3 mm, unidas formando mallas de 30x30, 20x20 o 8x8 mm, antideslizante, debiendo estar diseñadas para soportar el peso de operarios, herramientas y partes de la instalación que se puedan colocar sobre ellos durante el montaje y las revisiones periódicas, mínimo de 500 kg/m².

Todas las zonas de paso de peatones por la parte inferior de escaleras, pasarelas y plataformas deberán llevar incorporado en el trámex de doble pletina, un pavimento perforado cuya abertura máxima de los intersticios será de ocho milímetros (8 mm).

Artículo 8.1.3 Zonas resbaladizas

Los suelos de aquellas zonas que por razones del mantenimiento puedan representar peligro de resbalones y caídas debido a hielo, humedad, etc. Deberán disponer de tratamiento especial para evitar los riesgos anteriores.

Artículo 8.1.4 Nivel de ruidos de los equipos

Los niveles de ruido se medirán y expresarán en decibelios con ponderación normalizada A, dB (A).

Todos los equipos una vez instalados deberán cumplir la normativa vigente en materia de ruidos.

El nivel de ruido será inferior a 80 dB en el exterior de locales que alberguen máquinas, para lo cual se asegurará un aislamiento acústico adecuado de los mismos, a fin de evitar la transmisión de ruidos y

vibraciones al exterior, así como de garantizar el cumplimiento de la normativa que al respecto le sea de aplicación.

Si el local que alberga las máquinas requiere acceso frecuente por parte del personal de operación y mantenimiento, deberán disponerse los oportunos silenciadores, acoplamientos elásticos y cuantos elementos se consideren necesarios a fin de disminuir el nivel de ruido a la cifra antes indicada. De no ser posible alcanzar el nivel de ruido mencionado se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal de acuerdo con la normativa vigente.

Artículo 8.1.5 Aislamiento térmico

La superficie exterior de todas aquellas partes de la instalación en cuyo interior se puedan producir condensaciones o congelaciones si la temperatura baja de cero grados centígrados (0 °C) o la de aquellas que por su temperatura interior puedan alcanzar los cuarenta grados centígrados (40 °C) se aislarán térmicamente.

Todo el material empleado para aislamiento térmico será inerte químicamente y continuará con tal propiedad después de haber sido saturado de agua. El Adjudicatario proporcionará la documentación técnica con las características del aislamiento térmico que se propone emplear en las diversas partes de la instalación y elementos auxiliares: clase de material, espesor, etc.

Antes de aplicar el aislamiento se limpiarán las superficies a calorifugar y se les dará una capa de minio rojo como imprimación.

Después de concluir la operación de aislamiento de las tuberías, se recubrirán con chapa de acero suave galvanizado o con hoja de aluminio de primera calidad sujeta en forma adecuada para evitar flexión, pandeo o vibraciones. Si las tuberías son interiores y de diámetro menor de 6" el recubrimiento puede ser de PVC.

Todas las válvulas, bridas y accesorios irán cerrados dentro de cajas aisladas desmontables.

Artículo 8.1.6 Instalaciones de manutención

En las instalaciones, se deberá establecer el número y clase de elementos mecánicos y eléctricos de manutención que aseguren el poder efectuar sin esfuerzo físico la manipulación y/o transporte de cualquier clase de piezas, aparatos o recipientes con un peso mayor de veinticinco kilogramos (25 kg).

Artículo 8.1.7 Atmósferas explosivas

En las zonas o locales con atmósferas explosivas de las instalaciones de Canal de Isabel II será de aplicación las prescripciones contempladas en el Real Decreto 681/2003 de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

En dicho decreto, se fija la señalización y limitación de las áreas en las que se puedan formar atmósferas explosivas, la clasificación de las mismas en función de los riesgos, así como la obligatoriedad de cumplimentar un parte de trabajos especiales para el mantenimiento, explotación y reparación en áreas de las instalaciones con este riesgo.

Será obligatoria la instalación de detectores automáticos de concentración peligrosa de gases con mando automático a extractores y señalización de alarmas acústica y visual.

Artículo 8.1.8 Equipos de seguridad

El Adjudicatario presentará a la Dirección de Obra una clasificación de zonas susceptibles de riesgos potenciales en las instalaciones proyectadas, con las condiciones y equipos de seguridad necesarios, tanto fijos como personales, en cada una de dichas zonas.

Artículo 8.1.9 Señalización y colores de seguridad

La significación y empleo de colores de seguridad se regirán por la Norma UNE-EN ISO 7010:2012 "Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas".

Madrid, a junio de 2020



Isabel Martínez Cerezo

El Ingeniero Autor del Proyecto



Rocío Escobar Fuertes

El Director del Proyecto



María Casanova Sanjuan

V.ºB.º El jefe de Área de Proyectos de
Saneamiento y Reutilización

PLIEGO DE PRECIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

VERSIÓN 3

Diciembre 2018

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	PRESCRIPCIONES GENERALES	5
CAPÍTULO 2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	6
CAPÍTULO 3	COMPATIBILIDAD DE DOCUMENTOS	7
CAPÍTULO 4	MATERIALES EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO	8
CAPÍTULO 5	CONTROL DE CALIDAD	9
CAPÍTULO 6	CÁLCULOS HIDRÁULICOS, DE PROCESOS, ESTRUCTURALES Y ELÉCTRICOS	10
CAPÍTULO 7	PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO	11
CAPÍTULO 8	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA ACTUACIONES IMPREVISTAS INDISPENSABLES	12

CAPÍTULO 1 PRESCRIPCIONES GENERALES

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto regular las obras correspondientes al ***“Proyecto de Construcción de conexión nuevos desarrollos de Ciempozuelos con Emisario Buzanca”***, especificando las características técnicas de los equipos y materiales a suministrar por el Contratista, así como las condiciones de su instalación y puesta en obra.

Se establecen también en este Pliego diversas condiciones particulares que afectan al desarrollo de las obras, su medición y abono.

CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A efectos de su aplicación en el presente Pliego de Condiciones, la descripción de la obra es la que se halla contenida en el apartado correspondiente del Documento nº 1 "Memoria y Anejos", denominado así mismo "Descripción de la Obra".

CAPÍTULO 3 COMPATIBILIDAD DE DOCUMENTOS

Canal de Isabel II facilitará al Adjudicatario un ejemplar copia del Proyecto, así como la documentación complementaria que considere necesaria para la correcta definición de las obras a ejecutar.

Cualquier contradicción observada entre los documentos del Proyecto, o entre éste y la normativa general aplicable, así como los posibles errores u omisiones que pudieran encontrarse deberá comunicarse al Director de las Obras, a fin de que dictamine las características definitivas de las obras a ejecutar.

CAPÍTULO 4 MATERIALES EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO

Conforme a lo establecido en el RD 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, ninguno de los componentes en contacto con el agua para consumo humano debe producir alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que ésta haya podido ser sometida.

Si el contacto del agua con los componentes se produce a través de una protección, esta deberá cumplir con los requerimientos exigidos.

Los fabricantes deberán aportar la documentación de aptitud positiva de materiales y componentes en contacto con agua para consumo humano.

La Dirección de obra valorará la validez y suficiencia de la documentación presentada pudiendo solicitar documentación o ensayos adicionales.

CAPÍTULO 5 CONTROL DE CALIDAD

El presente proyecto contiene una propuesta de anejo de Control de Calidad. El Adjudicatario realizará un anejo de Control de Calidad propio, y las empresas que realicen dichas pruebas y certifiquen la calidad deberán contar con la aceptación previa de Canal de Isabel II.

CAPÍTULO 6 CÁLCULOS HIDRÁULICOS, DE PROCESOS, ESTRUCTURALES Y ELÉCTRICOS

El adjudicatario asumirá como propios los cálculos hidráulicos, de proceso, estructurales y eléctricos del proyecto, realizando a su costa y si así lo considera, las comprobaciones que considere oportunas.

Sólo en caso debidamente justificado, se tramitarán las modificaciones que procedan.

El adjudicatario deberá justificar mediante los documentos y planos correspondientes cualquier modificación que pueda afectar al cálculo hidráulico, de proceso, estructural o eléctrico de estructuras o equipos diferentes a los incluidos en el presente proyecto.

No se iniciarán las obras afectadas por dichas modificaciones sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

CAPÍTULO 7 PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

La Prueba General de Funcionamiento tiene por objeto comprobar que las instalaciones funcionan de un modo continuo, ininterrumpido y satisfactorio durante un tiempo mínimo exigido.

La duración de la prueba general de funcionamiento será de quince (15) días.

La Dirección de Obra determinará el inicio y fin de las pruebas de funcionamiento.

CAPÍTULO 8 PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA ACTUACIONES IMPREVISTAS INDISPENSABLES

En el desarrollo y ejecución de las obras es frecuente que surja la necesidad de acometer ciertos trabajos no previstos en los pliegos que resulte necesario realizar para la adecuada ejecución del contrato. A estos efectos, en este Proyecto de Construcción se incluye una partida con un importe del 2,9% del presupuesto máximo de licitación, que irá destinada a realizar dichas actuaciones en caso de que éstas sean indispensables para la adecuada ejecución de la misma.

Trabajos que podrán realizarse, en caso de ser necesarios, con cargo a esta partida:

- a) Estudios geotécnicos actualizados y actuaciones derivadas de los resultados de los mismos.
- b) Condiciones técnicas requeridas por Organismos y compañías suministradoras afectadas.
- c) Afección a servicios e instalaciones existentes.
- d) Adaptación a cambio normativo.
- e) Medidas de Seguridad y Salud en fase de construcción y de explotación de las instalaciones.

Antes de acometer cualquiera de estas actuaciones deberá acreditarse la necesidad de la misma y dejarse constancia en el expediente. La fijación del precio de dichas actuaciones se hará utilizando los precios que se citan a continuación, y por el orden de prelación en que aparecen relacionados:

- 1) Precios unitarios incluidos en el proyecto original.
- 2) Precios unitarios del Cuadro de Precios de Canal de Isabel II, vigente en la fecha de la licitación.
- 3) Precios Contradictorios fijados de acuerdo con los procedimientos establecidos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y en sus normas de desarrollo.

En ningún caso se podrá acometer la ejecución de cualquiera de estas actuaciones sin la correspondiente autorización por escrito del Director de Obra. Únicamente será abonable el importe de la actuación que se haya justificado por el contratista. En ningún caso, la realización de estas actuaciones podrá dar lugar a un aumento del precio del contrato ni afectar a unidades de obra que en su conjunto exceda del 3 por ciento (3%) del presupuesto máximo de licitación de conformidad con lo previsto en el artículo 242.4 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Todos los precios anteriormente relacionados para fijar el importe de la actuación no prevista en los pliegos estarán afectados por la baja propuesta en la oferta del adjudicatario.

Madrid, a junio de 2020



Isabel Martínez Cerezo

El Ingeniero Autor del Proyecto



Rocío Escobar Fuertes
El Director del Proyecto



María Casanova Sanjuan
V.ºB.º El jefe de Área de Proyectos de
Saneamiento y Reutilización

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS.....	5
Nº DE ORDEN: E.T. -1000	5
EQUIPO: COMPUERTA MURAL.....	11
Nº DE ORDEN: E.T. -2000	11
EQUIPO: DEFLECTOR VERTEDERO.....	14
Nº DE ORDEN: E.T. -2022	14
EQUIPO: REJA EXTRAÍBLE DE LIMPIEZA MANUAL.....	16
Nº DE ORDEN: E.T. -2024	16
EQUIPO: TUBERÍA DE FUNDICIÓN NODULAR	18
Nº DE ORDEN: E.T. -2210	18
EQUIPO: TUBERÍA DE U-PVC RÍGIDO	19
Nº DE ORDEN: E.T. -2220	19
EQUIPO: PASAMUROS.....	20
Nº DE ORDEN: E.T. -2231	20
EQUIPO: TAPAS DE REGISTRO.....	21
Nº DE ORDEN: E.T. -2752	21

OBRA:		
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		Nº DE ORDEN: E.T. -1000
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos técnicos necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios y cuadros eléctricos, contruidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición.

ALCANCE

Esta E.T. es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

Limpieza

Las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados con paños o cepillos humedecidos en disolventes.

Eliminación de aristas y cantos vivos

Todas las salpicaduras de soldadura, cantos vivos y defectos de laminación serán eliminados con muelas u otras herramientas adecuadas.

Chorroado

Todas las superficies metálicas serán tratadas con abrasivo, pudiendo ser arena de cuarzo o granalla metálica, obteniendo una rugosidad de anclaje de 35 a 65 micras.

El grado de limpieza obtenido deberá corresponder, como mínimo, al Grado SA 2,5 de las Normas SIS 05.59.00.

OBRA:		
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		Nº DE ORDEN: E.T. -1000
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

Después del chorreado, la superficie metálica deberá presentar un aspecto casi blanco metálico, totalmente exento de calamina, oxido u otras materias extrañas.

Acero chorreado, plazo sin recubrir

La superficie chorreada podrá quedar, sin recibir la imprimación, un plazo de tiempo variable, dependiendo de la climatología existente en la zona en la que se pinte.

En zonas contiguas al mar, o de gran humedad ambiental constante, el plazo sin recubrir nunca debe sobrepasar las 4 horas. En zonas de menor humedad ambiental, el plazo, antes de pintar, podrá ser aumentado de 6 a 8 horas.

Limpieza de la superficie chorreada

Inmediatamente después de finalizado el chorreado, se eliminará toda la granalla, polvo y suciedad de la zona a pintar, utilizando aire comprimido, seco y exento de grasa. Se recomienda emplear aspiradores para eliminación de depósitos en concavidades y ángulos.

CONDICIONES AMBIENTALES

Al trabajar en el exterior, no se podrá aplicar ninguna imprimación en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, niebla o condensación y rayos solares directos.

Se deberán observar, siempre los siguientes parámetros ambientales:

- La superficie a pintar esté, como mínimo, 3º C por encima del punto de rocío.
- La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80%.
- Temperatura ambiente superior a 5º C e inferior a 50º C.
- Temperaturas superiores a 0ºC en el proceso de secado de la imprimación.

OBRA:		
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		Nº DE ORDEN: E.T. -1000
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

APLICACIÓN DE PINTURA

Se deberán seguir las instrucciones a aplicar detalladas en las fichas técnicas de cada fabricante.

Sistemas de pinturas para protección de superficies metálicas

Serán de aplicación los sistemas de pintura recogidos en la Norma UNE-EN 12944: "Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores", considerando ambientes clasificados como C5-I y durabilidades de pintura altas (H).

Como mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las superficies metálicas sometidas a inmersión continua en agua o enterradas, se tratarán mediante tres capas de recubrimiento de pintura negra alquitrán-epoxi, de ciento veinte y cinco (125 mm) de espesor cada una.
- Las superficies metálicas no sumergidas expuestas en atmósferas industriales o en exteriores (componentes aéreos), se tratarán mediante aplicación de una pintura de imprimación, silicato de zinc, con un espesor de sesenta y cinco (65 mm) de película seca, una capa intermedia de pintura, epoxi-poliámidas, con un espesor de setenta y cinco (75 mm) de película seca y pintura de acabado, poliuretano alifático, con un espesor de cincuenta micras (50 mm) de película seca.

Componentes en inmersión (agua potable)

Aplicación de dos capas de pintura, Epoxi modificada, curada con aminas (contenido en sólidos 100%-sin disolventes), con un espesor de 150 micras de película seca, por cada capa.

Tuberías de fundición (incluso accesorios)

OBRA:		
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		Nº DE ORDEN: E.T. –1000
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

Recubrimiento interior de cemento centrifugado con alto contenido en silicato aluminatos.

La protección externa será con una capa de pintura rica en cinc mínimo 200 mg/m² del 99% de pureza y otra de pintura epoxi con un espesor mínimo de 60 micras en tuberías. Y en las piezas especiales de 150 micras tanto interior como exterior.

Tornillos, tuercas y arandelas: Acero al carbono galvanizado en caliente, según norma UNE 3506 clase A2 (clase A4 en EDAR).

GALVANIZADOS

Galvanizado en caliente por inmersión previo tratamiento de decapado químico, de acuerdo con las normas UNE-EN 1461, 10240, 10684, 12502.

ACERO INOXIDABLE

La instalación de protecciones para evitar pares galvánicos, en el caso de contactos que originen éstos.

MAQUINARIA EN GENERAL

En principio deberán cumplir con la especificación indicada en preparación superficies y aplicación de pintura, mencionadas anteriormente.

CUADROS ELÉCTRICOS

Preparación de superficie

Las zonas irregulares de los cordones de soldadura y proyecciones serán eliminadas mediante esmerilado.

OBRA:		
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		Nº DE ORDEN: E.T. -1000
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

La porosidad o golpe, siempre que sea puntual, se retocará mediante emplastecido y lijado posterior.

En ambos casos, se deberá conseguir una superficie limpia y uniforme.

Desengrase para eliminar grasas y suciedad, mediante vapor de tricloroetileno o percloroetano a 80°C.

Fosfatado mediante imprimación fosfatante tipo WASH-PRIMER, PRODER.

Lavado y pasivado, mediante agua, para eliminar restos de productos.

Aplicación de pintura polvo de resina Epoxi, tipo Polipox-6, con cocción al horno.

El espesor mínimo de la pintura de película seca aplicada no debe ser inferior a 50 micras.

Los ensayos de adherencia deberán ser realizados de acuerdo con la Norma ISO 2409.

INSPECCIÓN

Antes de proceder a la aplicación de pintura sobre la superficie previamente chorreada, se deberán inspeccionar los siguientes puntos:

- Grado de rugosidad de anclaje.
- Punto de rocío.
- Temperatura de 3º C, por encima del punto de rocío.
- Humedad relativa.

Grado de limpieza, según patrones SIS 05.59.00.

Después de la aplicación de la pintura, se comprobarán los siguientes puntos:

- Ausencia de cuarteos.
- Comprobación de espesores de pintura seca.
- Adherencia.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II S.A. para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

NOTAS

- a) Los colores de acabado serán definidos por el Director de Obra.
- b) Las marcas de pinturas deberán ser presentadas a la aprobación del Director de Obra, antes de ser aplicadas. En caso de cambio posterior, éste será comunicado a Canal de Isabel II S.A.
- c) En los equipos y elementos en los que se aplique el estándar del fabricante, éste será lo más similar posible a lo indicado en esta E.T., previa aprobación del mismo por el Director de Obra.

OBRA:		
EQUIPO: COMPUERTA MURAL		Nº DE ORDEN: E.T. -2000
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: MAYO 2020

CARACTERÍSTICAS

-	Marca / modelo:	---/ ---.
-	Tipo:	de canal abierto.
-	Nº equipos:	1
-	Anchura hueco:	0,40 m
-	Altura hueco:	0,40 m
-	Carga de agua:	1,05 m
-	Anchura tablero:	0,4 m
-	Altura tablero:	0,40 m
-	Altura piso de maniobra:	2,22 m
-	Altura marco:	1,80 m
-	Peso:	
-	Estanquidad:	a cuatro (4) lados, con cuñas de apriete regulable, bronce-bronce RG-5.
-	Pérdida admisible:	5 l/día/m cierre.
-	Espesor del tablero:	mínimo 6 mm.
-	Espesor chapa del marco:	mínimo 5 mm.
-	Diámetro de husillos:	40 mm.
-	Número de husillos:	1; 2 para ancho de compuerta mayor de 1,2 m.
-	Flecha máxima de husillo en condiciones más desfavorables:	1/1.000 de la longitud en condiciones más desfavorables.
-	Tipo de husillo:	ascendente-descendente.
-	Forma constructiva del husillo:	por laminación con posterior mecanizado.

MATERIALES

-	Marco:	acero inoxidable AISI-316 L.
---	--------	------------------------------

OBRA:		
EQUIPO: COMPUERTA MURAL		Nº DE ORDEN: E.T. –2000
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: MAYO 2020

- Puente de maniobra: acero inoxidable AISI-316 L.
- Tablero: acero inoxidable AISI-316 L.
- Husillos: acero inoxidable AISI-316 L.
- Tuerca de actuación: bronce RG-5 en caja cerrada y engrasada.
- Cierres lateral y superior: bronce-inoxidable-neopreno.
- Cierre inferior: Inoxidable-inoxidable-neopreno.
- Tornillería: A4
- Volante de maniobra: fundición.

ACCIONAMIENTO

- Manual: mediante husillo y volante.
 - Automático: No procede.
- Marca / modelo: según listado adjunto.
 - Accionamiento: No procede
 - Potencia: No procede
 - Velocidad: No procede
 - Protección: No procede
 - Tensión de alimentación: No procede
 - Acabado superficial: P1.

ACCESORIOS

- Dos limitadores de par (apert.-cierre). No procede
- Dos finales de carrera (abierto-cerrado). No procede
- Termostatos para protección del motor. No procede

OBRA:		
EQUIPO: COMPUERTA MURAL		Nº DE ORDEN: E.T. –2000
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: MAYO 2020

- Indicador visual de posición. No procede
- Resistencia calefactora para condensados. No procede

ACABADOS

- Según especificación técnica general: E.T. 1000 ACABADO EQUIPOS

Nota: El Concursante deberá rellenar los datos que faltan de esta especificación técnica. Para cada servicio se rellenará una especificación. El Concursante podrá modificar las características de esta especificación técnica siempre y cuando mejore la calidad de los materiales o las prestaciones.

TABLAS RESUMEN

SERVICIO	Nº	A	B	C	D	E	F	G	Nº HUS.	PESO
		ANCHO HUECO	ALTURA HUECO	CARGA AGUA	ANCH. TABL.	ALT. TABL.	ALT. PISO MANIOB.	ALTURA MARCO		
	(ud)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(ud)	(kg)
ALIVIADERO	1	0,40	0,40	1,05	0,40	0,40	2,22	1,80	1	-

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II S.A. para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

OBRA:		
EQUIPO: DEFLECTOR VERTEDERO		Nº DE ORDEN: E.T. –2022
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

CARACTERÍSTICAS

- Material: acero inoxidable AISI-316.
- Configuración: Chapa.
- Longitud: longitud de chapas 2.000 mm.
- Altura: 333 mm.
- Espesor: 3 mm.
- Nivelación y anclaje: Colisos.

ACCESORIOS MATERIALES

- Sujeción: spits M 10.
- Soportes: inoxidable AISI-316.
- Tornillería: inoxidable AISI-316 M 10.
- Arandelas: inoxidable AISI-316.
- Estanqueidad: Siliconado.

ACABADOS

- Según especificación técnica general: E.T. 1000 ACABADO DE EQUIPOS

Nota: El Concursante deberá rellenar los datos que faltan de esta especificación técnica. Para cada servicio se rellenará una especificación. El Concursante podrá modificar las características de esta especificación técnica siempre y cuando mejore la calidad de los materiales o las prestaciones.

OBRA:		
EQUIPO: DEFLECTOR VERTEDERO		Nº DE ORDEN: E.T. –2022
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II S.A. para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

OBRA:		
EQUIPO: REJA EXTRAÍBLE DE LIMPIEZA MANUAL		Nº DE ORDEN: E.T. -2024
SERVICIO: DESBASTE DE SÓLIDOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

CARACTERÍSTICAS

- Marca / modelo: --- / ---
- Tipo: Reja extraíble tipo mural
- Número de rejās: 6
- Inclinación de la reja: 75º
- Ancho del hueco/canal: 1000 mm.
- Altura del hueco/canal: 750 mm.
- Altura de barrote: 630 mm
- Ancho de los barrotes: 30 mm.
- Separación entre los barrotes: 100 mm
- Marco guía: Chapa pegada en U, abocardada en la parte superior para favorecer la introducción.
- Sistema de izado: Mediante orejetas y cadenas

Posibilidad de instalación de reja doble mediante la unión de dos bastidores

MATERIALES

- Reja (barrotes + bastidor): acero inoxidable AISI 316 L acero inoxidable AISI 316 L decapado con baño ácido y pasivado
- Marco: acero inoxidable AISI 316 L acero inoxidable AISI 316 L decapado con baño ácido y pasivado
- Tornillería, tacos y elementos de anclaje: acero inoxidable AISI 316 L acero inoxidable AISI 316 L decapado con baño ácido y pasivado

ACABADOS

- Según especificación técnica general: E.T. 1000 ACABADO DE EQUIPOS

Nota: El Concursante deberá rellenar los datos que faltan de esta especificación técnica. Para cada servicio se rellenará una especificación. El Concursante podrá modificar las características de esta especificación técnica siempre y cuando mejore la calidad de los materiales o las prestaciones.

OBRA:		
EQUIPO: REJA EXTRAÍBLE DE LIMPIEZA MANUAL		Nº DE ORDEN: E.T. –2024
SERVICIO: DESBASTE DE SÓLIDOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II S.A. para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

PLANO TIPO

Insertar Plano con las dimensiones principales del equipo.

OBRA:		
EQUIPO: TUBERÍA DE FUNDICIÓN NODULAR		Nº DE ORDEN: E.T. -2210
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

CARACTERÍSTICAS

- | | | |
|---|---|--|
| - | Diámetro nominal: | 250 |
| - | Tipo de fundición: | dúctil (de grafito esferoidal). |
| - | Fabricación: | UNE-EN 598:2008 +A1:2009. |
| - | Presiones de ensayos de estanqueidad en fábrica | |
| - | Hasta DN 300: | 40 Kg/cm ² . |
| - | De DN 350 a DN 600: | 32 Kg/cm ² . |
| - | De DN 700 a DN 2000: | 25 Kg/cm ² . |
| - | Tipo de unión: | Tubos y piezas con junta automática flexible de NBR. |
| - | Recubrimientos: | Según NRS CYII. |

ACABADOS

- Según especificación técnica general: E.T. 1000 ACABADO DE EQUIPOS

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II S.A. para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

OBRA:		
EQUIPO: TUBERÍA DE U-PVC RÍGIDO		Nº DE ORDEN: E.T. –2220
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

CARACTERÍSTICAS

- Diámetro nominal: 315
- Material: policloruro de vinilo no plastificada.
- Características físicas: según normas UNE 1456-2010.
- Características dimensionales: según normas UNE 1456-2010.
- Uniones: encoladas o roscadas según los casos.
- Presiones de trabajo: PN 16 Kg/cm²
- Espesor: 18,7 mm (de acuerdo a UNE 1456-2010).
- Rigidez circunferencial: SN 8
- Relación de dimensiones estándar: SDR 17

ACABADOS

- Según especificación técnica general: E.T. 1000 ACABADO DE EQUIPOS

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II S.A. para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

OBRA:		
EQUIPO: PASAMUROS		Nº DE ORDEN: E.T. –2231
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

CARACTERÍSTICAS

- Diámetro nominal: 400 mm; 1000 mm
- Construcción: Tubería de acero inoxidable AISI-316.
- Longitud: 300 mm
- Tipo: Tubo-tubo con junta de estanquidad.
Tubo-brida con junta de estanquidad.
Brida-brida con junta de estanquidad.
- Bridas: Según DIN 2576.

ACABADOS

- Según especificación técnica general: E.T. 1000 ACABADO DE EQUIPOS

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II S.A. para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

OBRA:		
EQUIPO: TAPAS DE REGISTRO		Nº DE ORDEN: E.T. -2752
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

CARACTERÍSTICAS

- Composición: Tapa y marco.
- Clase resistente: D 400
- Material: Fundición dúctil
- Cota de paso de hombre mínima: 600 mm.
- Profundidad de encastramiento: Enrasada con el terreno
- Dispositivo adicional de cierre: Sí
- Altura del marco mínima en clase D-400:
 - Dispositivo hormigón armado: 75 mm.
 - Dispositivo fundición: 100 mm.
- Bloqueo antirretorno: Sí

MARCADO

- Duradero y visible.
- EN 124.
- Clase resistente.
- Información del fabricante.
- Marca de organismo de certificación.
- Imagen corporativa del Canal de Isabel II Gestión.
- Indicación del servicio (abastecimiento, saneamiento o reutilización).

ACABADOS

- Según especificación técnica general: E.T. 1000 ACABADO DE EQUIPOS

OBRA:		
EQUIPO: TAPAS DE REGISTRO		Nº DE ORDEN: E.T. -2752
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 0	FECHA: JUNIO 2020

Nota: El Concursante deberá rellenar los datos que faltan de esta especificación técnica. Para cada servicio se rellenará una especificación. El Concursante podrá modificar las características de esta especificación técnica siempre y cuando mejore la calidad de los materiales o las prestaciones.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II S.A. para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

ÍNDICE

MEDICIONES AUXILIARES	5
1. ENTIBADOS	7
2. TIERRAS	39
2.1 COLECTOR	39
2.2 CAMINO PROVISIONAL	49
3. MEDICIONES DE MURO DE LA HINCA	55
4. AREAS	56
4.1 Área trazado colector	56
4.2 Área de eliminación de escombrera	57
4.3 Área de camino provisional	57
MEDICIONES	59
CUADRO DE PRECIOS Nº1	111
CUADRO DE PRECIOS Nº2	141
PRESUPUESTOS PARCIALES	191
PRESUPUESTO	225

MEDICIONES AUXILIARES

1. ENTIBADOS

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+250.00	445933,1164	4446498,959	590,494	587,013	3,481	8	8		0
0+251.00	445933,1472	4446499,958	590,493	587,003	3,49	8	16		0
0+252.00	445933,1781	4446500,958	590,492	586,993	3,499	8	24		0
0+253.00	445933,2089	4446501,958	590,491	586,983	3,509	8	32		0
0+254.00	445933,2397	4446502,957	590,491	586,973	3,518	8	40		0
0+255.00	445933,2706	4446503,957	590,49	586,963	3,527	8	48		0
0+256.00	445933,3014	4446504,956	590,489	586,953	3,536	8	56		0
0+257.00	445933,2833	4446505,946	590,488	586,943	3,546	8	64		0
0+258.00	445932,8878	4446506,865	590,488	586,933	3,555	8	72		0
0+259.00	445932,4924	4446507,783	590,488	586,923	3,565	8	80		0
0+260.00	445932,0969	4446508,702	590,487	586,913	3,575	8	88		0
0+261.00	445931,7015	4446509,62	590,487	586,903	3,584	8	96		0
0+262.00	445931,306	4446510,539	590,487	586,893	3,594	8	104		0
0+263.00	445930,9106	4446511,457	590,486	586,883	3,604	8	112		0
0+264.00	445930,5151	4446512,376	590,486	586,873	3,613	8	120		0
0+265.00	445930,1196	4446513,294	590,485	586,863	3,623	8	128		0
0+266.00	445929,7242	4446514,213	590,485	586,853	3,632	8	136		0
0+267.00	445929,3287	4446515,131	590,485	586,843	3,642	8	144		0
0+268.00	445928,9333	4446516,05	590,484	586,833	3,652	8	152		0
0+269.00	445928,5378	4446516,968	590,484	586,823	3,662	8	160		0
0+270.00	445928,1424	4446517,887	590,485	586,813	3,672	8	168		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+271.00	445927,7469	4446518,805	590,486	586,803	3,683	8	176		0
0+272.00	445927,3515	4446519,724	590,487	586,793	3,694	8	184		0
0+273.00	445926,956	4446520,642	590,487	586,783	3,705	8	192		0
0+274.00	445926,5606	4446521,561	590,488	586,773	3,715	8	200		0
0+275.00	445926,1651	4446522,479	590,489	586,763	3,726	8	208		0
0+276.00	445925,7696	4446523,398	590,489	586,753	3,737	8	216		0
0+277.00	445925,3742	4446524,316	590,49	586,743	3,747	8	224		0
0+278.00	445924,9787	4446525,235	590,491	586,733	3,758	8	232		0
0+279.00	445924,5833	4446526,153	590,491	586,723	3,769	8	240		0
0+280.00	445924,1878	4446527,071	590,492	586,713	3,779	8	248		0
0+281.00	445923,7924	4446527,99	590,493	586,703	3,79	8	256		0
0+282.00	445923,3969	4446528,908	590,494	586,693	3,801	8	264		0
0+283.00	445923,0015	4446529,827	590,494	586,683	3,812	8	272		0
0+284.00	445922,606	4446530,745	590,495	586,673	3,822	8	280		0
0+285.00	445922,2106	4446531,664	590,496	586,663	3,833	8	288		0
0+286.00	445922,0846	4446532,621	590,496	586,653	3,844	8	296		0
0+287.00	445922,2033	4446533,614	590,497	586,643	3,854	8	304		0
0+288.00	445922,322	4446534,607	590,497	586,633	3,864	8	312		0
0+289.00	445922,4408	4446535,6	590,497	586,623	3,874	8	320		0
0+290.00	445922,5595	4446536,593	590,497	586,613	3,885	8	328		0
0+291.00	445922,6783	4446537,586	590,498	586,603	3,895	8	336		0
0+292.00	445922,797	4446538,579	590,498	586,593	3,905	8	344		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+293.00	445922,9157	4446539,572	590,498	586,583	3,915	8	352		0
0+294.00	445923,0345	4446540,565	590,498	586,573	3,925	8	360		0
0+295.00	445923,1532	4446541,558	590,498	586,563	3,935	8	368		0
0+296.00	445923,2719	4446542,551	590,497	586,553	3,945	8	376		0
0+297.00	445923,3907	4446543,544	590,496	586,543	3,954	8	384		0
0+298.00	445923,5094	4446544,537	590,495	586,533	3,963	8	392		0
0+299.00	445923,6282	4446545,529	590,494	586,523	3,971	8	400		0
0+300.00	445923,7469	4446546,522	590,493	586,513	3,98	8	408		0
0+301.00	445923,8656	4446547,515	590,492	586,503	3,989	8	416		0
0+302.00	445923,9844	4446548,508	590,491	586,493	3,998	8	424		0
0+303.00	445924,1031	4446549,501	590,49	586,483	4,007	8	432		0
0+304.00	445924,2219	4446550,494	590,491	586,473	4,018	8	440		0
0+305.00	445924,3406	4446551,487	590,491	586,463	4,028	8	448		0
0+306.00	445924,4593	4446552,48	590,491	586,453	4,039	8	456		0
0+307.00	445924,5781	4446553,473	590,491	586,443	4,048	8	464		0
0+308.00	445924,6968	4446554,466	590,49	586,433	4,057	8	472		0
0+309.00	445924,8156	4446555,459	590,49	586,423	4,067	8	480		0
0+310.00	445924,9343	4446556,452	590,491	586,413	4,079	8	488		0
0+311.00	445925,053	4446557,445	590,493	586,403	4,091	8	496		0
0+312.00	445925,1718	4446558,437	590,495	586,393	4,102	8	504		0
0+313.00	445925,2905	4446559,43	590,497	586,383	4,114	8	512		0
0+314.00	445925,4092	4446560,423	590,498	586,373	4,125	8	520		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+315.00	445925,528	4446561,416	590,498	586,363	4,135	8	528		0
0+316.00	445925,6467	4446562,409	590,498	586,353	4,145	8	536		0
0+317.00	445925,7655	4446563,402	590,498	586,343	4,155	8	544		0
0+318.00	445925,8842	4446564,395	590,497	586,333	4,164	8	552		0
0+319.00	445926,0029	4446565,388	590,496	586,323	4,173	8	560		0
0+320.00	445926,1217	4446566,381	590,495	586,313	4,183	8	568		0
0+321.00	445926,2404	4446567,374	590,495	586,303	4,192	8	576		0
0+322.00	445926,3592	4446568,367	590,494	586,293	4,201	8	584		0
0+323.00	445926,4779	4446569,36	590,493	586,283	4,211	8	592		0
0+324.00	445926,5966	4446570,353	590,492	586,273	4,22	8	600		0
0+325.00	445926,7154	4446571,346	590,492	586,263	4,229	8	608		0
0+326.00	445926,8341	4446572,338	590,491	586,253	4,239	8	616		0
0+327.00	445926,9529	4446573,331	590,491	586,243	4,248	8	624		0
0+328.00	445927,0716	4446574,324	590,491	586,233	4,258	8	632		0
0+329.00	445927,1903	4446575,317	590,49	586,223	4,268	8	640		0
0+330.00	445927,3091	4446576,31	590,49	586,213	4,277	8	648		0
0+331.00	445927,4278	4446577,303	590,49	586,203	4,287	8	656		0
0+332.00	445927,5465	4446578,296	590,489	586,193	4,297	8	664		0
0+333.00	445927,6653	4446579,289	590,489	586,183	4,306	8	672		0
0+334.00	445927,784	4446580,282	590,489	586,173	4,316	8	680		0
0+335.00	445927,9028	4446581,275	590,489	586,163	4,326	8	688		0
0+336.00	445928,0215	4446582,268	590,488	586,153	4,336	8	696		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+337.00	445928,1402	4446583,261	590,488	586,143	4,346	8	704		0
0+338.00	445928,259	4446584,254	590,488	586,133	4,355	8	712		0
0+339.00	445928,3777	4446585,246	590,488	586,123	4,365	8	720		0
0+340.00	445928,4965	4446586,239	590,487	586,113	4,375	8	728		0
0+341.00	445928,6152	4446587,232	590,487	586,103	4,385	8	736		0
0+342.00	445928,7339	4446588,225	590,487	586,093	4,394	8	744		0
0+343.00	445928,8527	4446589,218	590,487	586,083	4,405	8	752		0
0+344.00	445928,9714	4446590,211	590,488	586,073	4,416	8	760		0
0+345.00	445929,0902	4446591,204	590,489	586,063	4,426	8	768		0
0+346.00	445929,2089	4446592,197	590,49	586,053	4,437	8	776		0
0+347.00	445929,3276	4446593,19	590,491	586,043	4,448	8	784		0
0+348.00	445929,4464	4446594,183	590,491	586,033	4,459	8	792		0
0+349.00	445929,5651	4446595,176	590,492	586,023	4,469	8	800		0
0+350.00	445929,6838	4446596,169	590,493	586,013	4,48	8	808		0
0+351.00	445929,8026	4446597,162	590,493	586,003	4,491	8	816		0
0+352.00	445929,9213	4446598,154	590,494	585,993	4,501	8	824		0
0+353.00	445930,0401	4446599,147	590,494	585,983	4,512	8	832		0
0+354.00	445930,1588	4446600,14	590,495	585,973	4,523	8	840		0
0+355.00	445930,2775	4446601,133	590,496	585,963	4,534	8	848		0
0+356.00	445930,3963	4446602,126	590,497	585,953	4,544	8	856		0
0+357.00	445930,515	4446603,119	590,499	585,943	4,556	8	864		0
0+358.00	445930,6338	4446604,112	590,524	585,933	4,591	8	872		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+359.00	445930,7525	4446605,105	590,583	585,923	4,661	8	880		0
0+360.00	445930,8712	4446606,098	590,678	585,913	4,765	8	888		0
0+361.00	445930,99	4446607,091	590,765	585,903	4,862	8	896		0
0+362.00	445931,1087	4446608,084	590,85	585,893	4,957	8	904		0
0+363.00	445931,2275	4446609,077	590,904	585,883	5,021	8	912		0
0+364.00	445931,3462	4446610,07	590,962	585,873	5,089	8	920		0
0+365.00	445931,4649	4446611,063	590,992	585,863	5,13	8	928		0
0+366.00	445931,5837	4446612,055	591,014	585,853	5,161	8	936		0
0+367.00	445931,7024	4446613,048	591,033	585,843	5,19	8	944		0
0+368.00	445931,8211	4446614,041	591,05	585,833	5,218	8	952		0
0+369.00	445931,9399	4446615,034	591,063	585,823	5,24	8	960		0
0+370.00	445932,0586	4446616,027	591,069	585,813	5,256	8	968		0
0+371.00	445932,1774	4446617,02	591,075	585,803	5,272	8	976		0
0+372.00	445932,2961	4446618,013	591,081	585,793	5,289	8	984		0
0+373.00	445932,4148	4446619,006	591,088	585,783	5,305	8	992		0
0+374.00	445932,5336	4446619,999	591,094	585,773	5,321	8	1000		0
0+375.00	445932,6523	4446620,992	591,1	585,763	5,337	8	1008		0
0+376.00	445932,7711	4446621,985	591,106	585,753	5,354	8	1016		0
0+377.00	445932,8898	4446622,978	591,113	585,743	5,37	8	1024		0
0+378.00	445933,0085	4446623,971	591,136	585,733	5,403	8	1032		0
0+379.00	445933,1273	4446624,963	591,159	585,723	5,437	8	1040		0
0+380.00	445933,246	4446625,956	591,217	585,713	5,505	8	1048		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+381.00	445933,3647	4446626,949	591,283	585,703	5,58	8	1056		0
0+382.00	445933,4835	4446627,942	591,331	585,693	5,639	8	1064		0
0+383.00	445933,6022	4446628,935	591,374	585,683	5,691	8	1072		0
0+384.00	445933,7351	4446629,926	591,42	585,673	5,748	8	1080		0
0+385.00	445933,8688	4446630,917	591,483	585,663	5,82	8	1088		0
0+386.00	445934,0024	4446631,908	591,522	585,653	5,869	8	1096		0
0+387.00	445934,1361	4446632,899	591,553	585,643	5,911	8	1104		0
0+388.00	445934,2698	4446633,89	591,586	585,633	5,953	8	1112		0
0+389.00	445934,4035	4446634,881	591,619	585,623	5,996	8	1120		0
0+390.00	445934,5371	4446635,872	591,648	585,613	6,035	8	1128		0
0+391.00	445934,6708	4446636,863	591,661	585,603	6,059	8	1136		0
0+392.00	445934,8045	4446637,855	591,663	585,593	6,071	8	1144		0
0+393.00	445934,9382	4446638,846	591,672	585,583	6,09	8	1152		0
0+394.00	445935,0719	4446639,837	591,675	585,573	6,102	8	1160		0
0+395.00	445935,2055	4446640,828	591,645	585,563	6,083	8	1168		0
0+396.00	445935,3392	4446641,819	591,605	585,553	6,052	8	1176		0
0+397.00	445935,4729	4446642,81	591,566	585,543	6,024	8	1184		0
0+398.00	445935,6066	4446643,801	591,492	585,533	5,96	8	1192		0
0+399.00	445935,7403	4446644,792	591,386	585,523	5,863	8	1200		0
0+400.00	445935,8739	4446645,783	591,315	585,513	5,803	8	1208		0
0+401.00	445936,0076	4446646,774	591,36	585,503	5,857	8	1216		0
0+402.00	445936,1413	4446647,765	591,405	585,493	5,912	8	1224		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+403.00	445936,275	4446648,756	591,45	585,483	5,967	8	1232		0
0+404.00	445936,4087	4446649,747	591,47	585,473	5,997	8	1240		0
0+405.00	445936,5423	4446650,738	591,347	585,463	5,884	8	1248		0
0+406.00	445936,676	4446651,729	591,256	585,453	5,803	8	1256		0
0+407.00	445936,8097	4446652,72	591,179	585,443	5,736	8	1264		0
0+408.00	445936,9434	4446653,711	591,102	585,433	5,67	8	1272		0
0+409.00	445937,0771	4446654,702	591,025	585,423	5,603	8	1280		0
0+410.00	445937,2107	4446655,693	590,892	585,413	5,479	8	1288		0
0+411.00	445937,3444	4446656,684	590,687	585,403	5,284	8	1296		0
0+412.00	445937,4781	4446657,675	590,491	585,393	5,098	8	1304		0
0+413.00	445937,6118	4446658,666	590,383	585,383	5,001	8	1312		0
0+414.00	445937,7455	4446659,657	590,296	585,373	4,923	8	1320		0
0+415.00	445937,8791	4446660,648	590,206	585,363	4,843	8	1328		0
0+416.00	445938,0128	4446661,639	590,118	585,353	4,765	8	1336		0
0+417.00	445938,1465	4446662,63	590,082	585,343	4,739	8	1344		0
0+418.00	445938,2802	4446663,621	590,054	585,333	4,721	8	1352		0
0+419.00	445938,4138	4446664,612	590,048	585,323	4,725	8	1360		0
0+420.00	445938,5475	4446665,603	590,048	585,313	4,736	8	1368		0
0+421.00	445938,6812	4446666,594	590,102	585,303	4,8	8	1376		0
0+422.00	445938,8149	4446667,585	590,171	585,293	4,879	8	1384		0
0+423.00	445938,9486	4446668,576	590,2	585,283	4,918	8	1392		0
0+424.00	445939,0822	4446669,567	590,262	585,273	4,989	8	1400		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+425.00	445939,2159	4446670,558	590,376	585,263	5,113	8	1408		0
0+426.00	445939,3496	4446671,549	590,474	585,253	5,221	8	1416		0
0+427.00	445938,9642	4446672,372	590,885	585,243	5,642	8	1424		0
0+428.00	445938,2732	4446673,094	591,515	585,233	6,282	8	1432		0
0+429.00	445937,5822	4446673,817	592,137	585,223	6,914	8	1440		0
0+430.00	445936,8913	4446674,54	592,774	585,213	7,562	8	1448		0
0+431.00	445936,2003	4446675,263	593,368	585,203	8,166	8	1456		0
0+432.00	445935,5093	4446675,986	593,499	585,193	8,306	8	1464		0
0+433.00	445934,8183	4446676,709	593,548	585,183	8,365	8	1472		0
0+434.00	445934,1273	4446677,432	594	585,173	8,827	8	1480		0
0+435.00	445933,4364	4446678,155	594	585,163	8,837	8	1488		0
0+436.00	445932,7454	4446678,877	594	585,153	8,847	8	1496		0
0+437.00	445932,0544	4446679,6	594	585,143	8,857	8	1504		0
0+438.00	445931,3634	4446680,323	594	585,133	8,867	8	1512		0
0+439.00	445930,6724	4446681,046	594	585,123	8,877	8	1520		0
0+440.00	445929,9814	4446681,769	594	585,113	8,887	8	1528		0
0+441.00	445929,2905	4446682,492	593,845	585,103	8,742	8	1536		0
0+442.00	445928,5995	4446683,215	593,602	585,093	8,509	8	1544		0
0+443.00	445927,9085	4446683,938	593,455	585,083	8,373	8	1552		0
0+444.00	445927,2175	4446684,66	593,381	585,073	8,308	8	1560		0
0+445.00	445926,5265	4446685,383	593,27	585,063	8,207	8	1568		0
0+446.00	445925,8102	4446686,081	593,031	585,053	7,979	8	1576		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+447.00	445925,0808	4446686,765	593,005	585,043	7,962	8	1584		0
0+448.00	445924,3513	4446687,449	593,006	585,033	7,973	8	1592		0
0+449.00	445923,6219	4446688,133	593,005	585,023	7,983	8	1600		0
0+450.00	445922,8925	4446688,817	593,007	585,013	7,994	8	1608		0
0+451.00	445922,1631	4446689,501	593,01	585,003	8,007	8	1616		0
0+452.00	445921,4337	4446690,185	593,013	584,993	8,02	8	1624		0
0+453.00	445920,7042	4446690,869	593,019	584,983	8,036	8	1632		0
0+454.00	445919,9748	4446691,553	593,024	584,973	8,052	8	1640		0
0+455.00	445919,2454	4446692,237	593,03	584,963	8,067	8	1648		0
0+456.00	445918,516	4446692,921	593,036	584,953	8,083	8	1656		0
0+457.00	445917,7865	4446693,605	593,04	584,943	8,097	8	1664		0
0+458.00	445917,0571	4446694,289	593,034	584,933	8,101	8	1672		0
0+459.00	445916,3277	4446694,973	593,027	584,923	8,104	8	1680		0
0+460.00	445915,5983	4446695,657	593,02	584,913	8,107	8	1688		0
0+461.00	445914,8689	4446696,342	593,015	584,903	8,112	8	1696		0
0+462.00	445914,1394	4446697,026	593,014	584,893	8,121	8	1704		0
0+463.00	445913,41	4446697,71	593,013	584,883	8,13	8	1712		0
0+464.00	445912,6806	4446698,394	593,012	584,873	8,139	8	1720		0
0+465.00	445911,9512	4446699,078	593,008	584,863	8,145	8	1728		0
0+466.00	445911,1122	4446699,619	593,006	584,853	8,154	8	1736		0
0+467.00	445910,2633	4446700,148	593,005	584,843	8,163	8	1744		0
0+468.00	445909,4143	4446700,676	593,004	584,833	8,171	8	1752		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+469.00	445908,5654	4446701,205	593,002	584,823	8,179	8	1760		0
0+470.00	445907,7164	4446701,733	593	584,813	8,187	8	1768		0
0+471.00	445906,8675	4446702,262	592,899	584,803	8,096	8	1776		0
0+472.00	445906,0185	4446702,79	592,975	584,793	8,182	8	1784		0
0+473.00	445905,1696	4446703,319	593,015	584,783	8,232	8	1792		0
0+474.00	445904,3206	4446703,847	593,042	584,773	8,269	8	1800		0
0+475.00	445903,4717	4446704,376	593,02	584,763	8,258	8	1808		0
0+476.00	445902,6227	4446704,904	592,862	584,753	8,109	8	1816		0
0+477.00	445901,7738	4446705,433	592,398	584,743	7,655	8	1824		0
0+478.00	445900,9249	4446705,961	592,087	584,733	7,355	8	1832		0
0+479.00	445900,0759	4446706,489	591,993	584,723	7,271	8	1840		0
0+480.00	445899,227	4446707,018	591,933	584,713	7,22	8	1848		0
0+481.00	445898,378	4446707,546	591,866	584,703	7,164	8	1856		0
0+482.00	445897,5291	4446708,075	591,849	584,693	7,156	8	1864		0
0+483.00	445896,6801	4446708,603	591,855	584,683	7,172	8	1872		0
0+484.00	445895,8312	4446709,132	591,864	584,673	7,191	8	1880		0
0+485.00	445894,9822	4446709,66	591,877	584,663	7,214	8	1888		0
0+486.00	445894,1333	4446710,189	591,892	584,653	7,239	8	1896		0
0+487.00	445893,2844	4446710,717	591,941	584,643	7,299	8	1904		0
0+488.00	445892,4354	4446711,246	591,995	584,633	7,363	8	1912		0
0+489.00	445891,6009	4446711,797	592,022	584,623	7,399	8	1920		0
0+490.00	445890,7684	4446712,351	592,057	584,613	7,444	8	1928		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+491.00	445889,9359	4446712,905	592,091	584,603	7,488	8	1936		0
0+492.00	445889,1034	4446713,459	592,118	584,593	7,525	8	1944		0
0+493.00	445888,271	4446714,013	592,141	584,583	7,558	8	1952		0
0+494.00	445887,4385	4446714,567	592,164	584,573	7,592	8	1960		0
0+495.00	445886,606	4446715,121	592,187	584,563	7,625	8	1968		0
0+496.00	445885,7736	4446715,675	592,211	584,553	7,658	8	1976		0
0+497.00	445884,9411	4446716,229	592,23	584,543	7,687	8	1984		0
0+498.00	445884,1086	4446716,783	592,236	584,533	7,704	8	1992		0
0+499.00	445883,2761	4446717,337	592,22	584,523	7,698	8	2000		0
0+500.00	445882,4437	4446717,891	592,253	584,513	7,741	8	2008		0
0+501.00	445881,6112	4446718,445	592,256	584,503	7,753	8	2016		0
0+502.00	445880,7787	4446719	592,241	584,493	7,748	8	2024		0
0+503.00	445879,9462	4446719,554	592,225	584,483	7,742	8	2032		0
0+504.00	445879,1138	4446720,108	592,21	584,473	7,737	8	2040		0
0+505.00	445878,2813	4446720,662	592,194	584,463	7,731	8	2048		0
0+506.00	445877,4488	4446721,216	592,178	584,453	7,726	8	2056		0
0+507.00	445876,6164	4446721,77	592,163	584,443	7,72	8	2064		0
0+508.00	445875,7839	4446722,324	592,147	584,433	7,715	8	2072		0
0+509.00	445874,9514	4446722,878	592,132	584,423	7,709	8	2080		0
0+510.00	445874,1189	4446723,432	592,116	584,413	7,704	8	2088		0
0+511.00	445873,2865	4446723,986	592,101	584,403	7,698	8	2096		0
0+512.00	445872,454	4446724,54	592,085	584,393	7,693	8	2104		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+513.00	445871,6215	4446725,094	592,07	584,383	7,687	8	2112		0
0+514.00	445870,7891	4446725,648	592,054	584,373	7,681	8	2120		0
0+515.00	445869,9566	4446726,202	592,038	584,363	7,676	8	2128		0
0+516.00	445869,1241	4446726,756	592,023	584,353	7,67	8	2136		0
0+517.00	445868,2916	4446727,311	592,007	584,343	7,665	8	2144		0
0+518.00	445867,4592	4446727,865	592,007	584,333	7,674	8	2152		0
0+519.00	445866,6267	4446728,419	592,007	584,323	7,684	8	2160		0
0+520.00	445865,7942	4446728,973	592,006	584,313	7,694	8	2168		0
0+521.00	445866,0577	4446729,893	592,007	584,303	7,704	8	2176		0
0+522.00	445866,3905	4446730,836	592,007	584,293	7,714	8	2184		0
0+523.00	445866,7233	4446731,779	592,007	584,283	7,724	8	2192		0
0+524.00	445867,0561	4446732,722	592,006	584,273	7,734	8	2200		0
0+525.00	445867,3889	4446733,665	592,006	584,263	7,743	8	2208		0
0+526.00	445867,7217	4446734,608	592,006	584,253	7,753	8	2216		0
0+527.00	445868,0545	4446735,551	592,006	584,243	7,763	8	2224		0
0+528.00	445868,3873	4446736,494	592,005	584,233	7,773	8	2232		0
0+529.00	445868,7201	4446737,437	592,005	584,223	7,782	8	2240		0
0+530.00	445869,053	4446738,38	592,005	584,213	7,792	8	2248		0
0+531.00	445869,3858	4446739,323	592,005	584,203	7,802	8	2256		0
0+532.00	445869,7186	4446740,265	592,005	584,193	7,812	8	2264		0
0+533.00	445870,0514	4446741,208	592,005	584,183	7,822	8	2272		0
0+534.00	445870,3842	4446742,151	592,005	584,173	7,832	8	2280		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+535.00	445870,717	4446743,094	592,005	584,163	7,842	8	2288		0
0+536.00	445871,0498	4446744,037	592,004	584,153	7,852	8	2296		0
0+537.00	445871,3826	4446744,98	592,004	584,143	7,862	8	2304		0
0+538.00	445871,7155	4446745,923	592,004	584,133	7,872	8	2312		0
0+539.00	445872,0483	4446746,866	592,004	584,123	7,882	8	2320		0
0+540.00	445872,3811	4446747,809	592,004	584,113	7,892	8	2328		0
0+541.00	445872,7139	4446748,752	592,004	584,103	7,902	8	2336		0
0+542.00	445873,0467	4446749,695	592,004	584,093	7,912	8	2344		0
0+543.00	445873,3795	4446750,638	592,004	584,083	7,922	8	2352		0
0+544.00	445873,7123	4446751,581	592,004	584,073	7,932	8	2360		0
0+545.00	445874,0451	4446752,524	592,004	584,063	7,942	8	2368		0
0+546.00	445874,3779	4446753,467	592,004	584,053	7,952	8	2376		0
0+547.00	445874,7108	4446754,41	592,004	584,043	7,962	8	2384		0
0+548.00	445875,0436	4446755,353	592,004	584,033	7,972	8	2392		0
0+549.00	445875,3764	4446756,296	592,004	584,023	7,982	8	2400		0
0+550.00	445875,7092	4446757,239	592,004	584,013	7,992	8	2408		0
0+551.00	445876,042	4446758,182	592,004	584,003	8,002	8	2416		0
0+552.00	445876,3748	4446759,125	592,004	583,993	8,011	8	2424		0
0+553.00	445876,7076	4446760,068	592,004	583,983	8,021	8	2432		0
0+554.00	445877,0404	4446761,011	592,004	583,973	8,031	8	2440		0
0+555.00	445877,3733	4446761,954	592,004	583,963	8,041	8	2448		0
0+556.00	445877,7061	4446762,897	592,004	583,953	8,051	8	2456		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+557.00	445878,0389	4446763,84	592,004	583,943	8,061	8	2464		0
0+558.00	445878,3717	4446764,783	592,003	583,933	8,071	8	2472		0
0+559.00	445878,7045	4446765,726	592,003	583,923	8,081	8	2480		0
0+560.00	445879,0373	4446766,669	592,003	583,913	8,091	8	2488		0
0+561.00	445879,3701	4446767,612	592,003	583,903	8,1	8	2496		0
0+562.00	445879,7029	4446768,555	592,003	583,893	8,11	8	2504		0
0+563.00	445880,0357	4446769,498	592,003	583,883	8,12	8	2512		0
0+564.00	445880,3686	4446770,441	592,003	583,873	8,13	8	2520		0
0+565.00	445880,7014	4446771,384	592,003	583,863	8,14	8	2528		0
0+566.00	445881,0342	4446772,327	592,003	583,853	8,15	8	2536		0
0+567.00	445881,367	4446773,27	592,003	583,843	8,16	8	2544		0
0+568.00	445881,6998	4446774,213	592,003	583,833	8,17	8	2552		0
0+569.00	445882,0326	4446775,156	592,002	583,823	8,18	8	2560		0
0+570.00	445882,3656	4446776,099	592,002	583,813	8,189	8	2568		0
0+571.00	445882,6988	4446777,042	592,002	583,803	8,199	8	2576		0
0+572.00	445883,032	4446777,985	592,002	583,793	8,209	8	2584		0
0+573.00	445883,3652	4446778,928	592,001	583,783	8,219	8	2592		0
0+574.00	445883,6984	4446779,871	592,001	583,773	8,228	8	2600		0
0+575.00	445884,0316	4446780,813	592,001	583,763	8,238	8	2608		0
0+576.00	445884,3648	4446781,756	592	583,753	8,248	8	2616		0
0+577.00	445884,698	4446782,699	592	583,743	8,257	8	2624		0
0+578.00	445885,0313	4446783,642	591,989	583,733	8,256	8	2632		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+579.00	445885,3645	4446784,585	591,974	583,723	8,251	8	2640		0
0+580.00	445885,6977	4446785,528	591,959	583,713	8,247	8	2648		0
0+581.00	445886,0309	4446786,471	591,944	583,703	8,242	8	2656		0
0+582.00	445886,3641	4446787,413	591,93	583,693	8,237	8	2664		0
0+583.00	445886,6973	4446788,356	591,915	583,683	8,232	8	2672		0
0+584.00	445887,0305	4446789,299	591,905	583,673	8,232	8	2680		0
0+585.00	445887,3637	4446790,242	591,895	583,663	8,232	8	2688		0
0+586.00	445887,6969	4446791,185	591,885	583,653	8,232	8	2696		0
0+587.00	445888,0301	4446792,128	591,875	583,643	8,233	8	2704		0
0+588.00	445888,3633	4446793,071	591,865	583,633	8,233	8	2712		0
0+589.00	445888,6966	4446794,013	591,856	583,623	8,233	8	2720		0
0+590.00	445889,0298	4446794,956	591,846	583,613	8,233	8	2728		0
0+591.00	445889,363	4446795,899	591,836	583,603	8,233	8	2736		0
0+592.00	445889,6962	4446796,842	591,826	583,593	8,234	8	2744		0
0+593.00	445890,0294	4446797,785	591,816	583,583	8,234	8	2752		0
0+594.00	445890,3626	4446798,728	591,807	583,573	8,234	8	2760		0
0+595.00	445890,6958	4446799,671	591,797	583,563	8,234	8	2768		0
0+596.00	445891,029	4446800,613	591,787	583,553	8,235	8	2776		0
0+597.00	445891,3622	4446801,556	591,777	583,543	8,235	8	2784		0
0+598.00	445891,6954	4446802,499	591,768	583,533	8,235	8	2792		0
0+599.00	445892,0287	4446803,442	591,758	583,523	8,235	8	2800		0
0+600.00	445892,3619	4446804,385	591,748	583,513	8,235	8	2808		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+601.00	445892,6951	4446805,328	591,738	583,503	8,236	8	2816		0
0+602.00	445893,0283	4446806,27	591,728	583,493	8,236	8	2824		0
0+603.00	445893,3615	4446807,213	591,719	583,483	8,236	8	2832		0
0+604.00	445893,6947	4446808,156	591,709	583,473	8,236	8	2840		0
0+605.00	445894,0279	4446809,099	591,699	583,463	8,236	8	2848		0
0+606.00	445894,3611	4446810,042	591,689	583,453	8,237	8	2856		0
0+607.00	445894,6943	4446810,985	591,68	583,443	8,237	8	2864		0
0+608.00	445895,0275	4446811,928	591,527	583,433	8,094	8	2872		0
0+609.00	445895,3607	4446812,87	591,252	583,423	7,829	8	2880		0
0+610.00	445895,694	4446813,813	591,001	583,413	7,588	8	2888		0
0+611.00	445896,0272	4446814,756	590,707	583,403	7,304	8	2896		0
0+612.00	445896,3604	4446815,699	590,415	583,393	7,023	8	2904		0
0+613.00	445896,6936	4446816,642	590,14	583,383	6,758	8	2912		0
0+614.00	445897,0268	4446817,585	589,8	583,373	6,427	8	2920		0
0+615.00	445897,36	4446818,528	589,495	583,363	6,132	8	2928		0
0+616.00	445897,6932	4446819,47	589,195	583,353	5,842	8	2936		0
0+617.00	445898,0264	4446820,413	588,907	583,343	5,564	8	2944		0
0+618.00	445898,3596	4446821,356	588,615	583,333	5,282	8	2952		0
0+619.00	445898,6928	4446822,299	588,429	583,323	5,106	8	2960		0
0+620.00	445899,2338	4446823,132	588,446	583,313	5,133	8	2968		0
0+621.00	445899,8255	4446823,938	588,481	583,303	5,179	8	2976		0
0+622.00	445900,4171	4446824,744	588,535	583,293	5,242	8	2984		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+623.00	445901,0088	4446825,551	588,607	583,283	5,325	8	2992		0
0+624.00	445901,6004	4446826,357	588,68	583,273	5,408	8	3000		0
0+625.00	445902,1921	4446827,163	588,663	583,263	5,4	8	3008		0
0+626.00	445902,7837	4446827,969	588,675	583,253	5,423	8	3016		0
0+627.00	445903,3754	4446828,775	588,688	583,243	5,445	8	3024		0
0+628.00	445903,967	4446829,582	588,7	583,233	5,468	8	3032		0
0+629.00	445904,5587	4446830,388	588,713	583,223	5,49	8	3040		0
0+630.00	445905,1503	4446831,194	588,725	583,213	5,512	8	3048		0
0+631.00	445905,7419	4446832	588,738	583,203	5,536	8	3056		0
0+632.00	445906,3336	4446832,806	588,752	583,193	5,559	8	3064		0
0+633.00	445906,9252	4446833,613	588,765	583,183	5,582	8	3072		0
0+634.00	445907,5169	4446834,419	588,778	583,173	5,606	8	3080		0
0+635.00	445908,1085	4446835,225	588,792	583,163	5,629	8	3088		0
0+636.00	445908,7002	4446836,031	588,805	583,153	5,653	8	3096		0
0+637.00	445909,2918	4446836,837	588,819	583,143	5,676	8	3104		0
0+638.00	445909,8835	4446837,644	588,861	583,133	5,728	8	3112		0
0+639.00	445910,4751	4446838,45	588,88	583,123	5,757	8	3120		0
0+640.00	445911,0668	4446839,256	588,813	583,113	5,701	8	3128		0
0+641.00	445911,6584	4446840,062	588,702	583,103	5,6	8	3136		0
0+642.00	445912,25	4446840,868	588,591	583,093	5,499	8	3144		0
0+643.00	445912,8417	4446841,675	588,495	583,083	5,413	8	3152		0
0+644.00	445913,4333	4446842,481	588,47	583,073	5,397	8	3160		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+645.00	445914,025	4446843,287	588,444	583,063	5,381	8	3168		0
0+646.00	445914,6166	4446844,093	588,418	583,053	5,366	8	3176		0
0+647.00	445915,2083	4446844,899	588,392	583,043	5,35	8	3184		0
0+648.00	445915,7999	4446845,706	588,4	583,033	5,367	8	3192		0
0+649.00	445916,3916	4446846,512	588,375	583,023	5,353	8	3200		0
0+650.00	445916,9832	4446847,318	588,269	583,013	5,256	8	3208		0
0+651.00	445917,5749	4446848,124	588,162	583,003	5,16	8	3216		0
0+652.00	445918,1665	4446848,93	588,056	582,993	5,063	8	3224		0
0+653.00	445918,7581	4446849,736	587,966	582,983	4,983	8	3232		0
0+654.00	445919,3498	4446850,543	587,89	582,973	4,918	8	3240		0
0+655.00	445919,9414	4446851,349	587,831	582,963	4,869	8	3248		0
0+656.00	445920,5331	4446852,155	587,772	582,953	4,819	8	3256		0
0+657.00	445921,1247	4446852,961	587,713	582,943	4,77	8	3264		0
0+658.00	445921,7164	4446853,767	587,654	582,933	4,721	8	3272		0
0+659.00	445922,308	4446854,574	587,594	582,923	4,672	8	3280		0
0+660.00	445922,8997	4446855,38	587,535	582,913	4,623	8	3288		0
0+661.00	445923,4913	4446856,186	587,476	582,903	4,573	8	3296		0
0+662.00	445924,083	4446856,992	587,417	582,893	4,524	8	3304		0
0+663.00	445924,6746	4446857,798	587,356	582,883	4,473	8	3312		0
0+664.00	445925,2662	4446858,605	587,308	582,873	4,435	8	3320		0
0+665.00	445925,8579	4446859,411	587,259	582,863	4,397	8	3328		0
0+666.00	445926,4495	4446860,217	587,211	582,853	4,358	8	3336		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+667.00	445927,0412	4446861,023	587,163	581,436	5,727	8	3344		0
0+668.00	445927,6328	4446861,829	587,117	581,406	5,71	8	3352		0
0+669.00	445928,2245	4446862,636	587,023	581,376	5,647	8	3360		0
0+670.00	445928,8161	4446863,442	586,962	581,346	5,616	8	3368		0
0+671.00	445929,4078	4446864,248	586,908	581,316	5,592	8	3376		0
0+672.00	445929,9994	4446865,054	586,867	581,286	5,581	8	3384		0
0+673.00	445930,5911	4446865,86	586,829	581,256	5,572	8	3392		0
0+674.00	445931,1827	4446866,667	586,79	581,226	5,563	8	3400		0
0+675.00	445931,7743	4446867,473	586,777	581,196	5,58	8	3408		0
0+676.00	445932,366	4446868,279	586,775	581,166	5,609	8	3416		0
0+677.00	445932,9576	4446869,085	586,759	581,136	5,623	8	3424		0
0+678.00	445933,5493	4446869,891	586,724	581,106	5,618	8	3432		0
0+679.00	445934,1409	4446870,698	586,689	581,076	5,613	8	3440		0
0+680.00	445934,7326	4446871,504	586,654	581,046	5,608	8	3448		0
0+681.00	445935,3242	4446872,31	586,619	581,016	5,603	8	3456		0
0+682.00	445935,9159	4446873,116	586,584	580,986	5,598	8	3464		0
0+683.00	445936,5075	4446873,922	586,549	580,956	5,593	8	3472		0
0+684.00	445937,0992	4446874,729	586,508	580,926	5,582	8	3480		0
0+685.00	445937,6908	4446875,535	586,444	580,896	5,548	8	3488		0
0+686.00	445938,2824	4446876,341	586,365	580,866	5,499	8	3496		0
0+687.00	445938,8741	4446877,147	586,28	580,836	5,443	8	3504		0
0+688.00	445939,4657	4446877,953	586,193	580,806	5,387	8	3512		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+689.00	445940,0574	4446878,76	586,139	580,776	5,363	8	3520		0
0+690.00	445940,649	4446879,566	586,085	580,746	5,339	8	3528		0
0+691.00	445941,2407	4446880,372	586,031	580,716	5,315	8	3536		0
0+692.00	445941,8323	4446881,178	585,915	580,686	5,228	8	3544		0
0+693.00	445942,424	4446881,984	585,728	580,656	5,072	8	3552		0
0+694.00	445943,0156	4446882,791	585,628	580,626	5,002	8	3560		0
0+695.00	445943,6073	4446883,597	585,529	580,596	4,932	8	3568		0
0+696.00	445944,1989	4446884,403	585,432	580,566	4,866	8	3576		0
0+697.00	445944,7906	4446885,209	585,337	580,536	4,801	8	3584		0
0+698.00	445945,3822	4446886,015	585,242	580,506	4,736	8	3592		0
0+699.00	445945,9738	4446886,822	585,145	580,476	4,668	8	3600		0
0+700.00	445946,5655	4446887,628	585,019	580,446	4,572	8	3608		0
0+701.00	445947,1571	4446888,434	584,862	580,416	4,446	8	3616		0
0+702.00	445947,7488	4446889,24	584,697	580,386	4,31	8	3624		0
0+703.00	445948,3404	4446890,046	584,512	580,356	4,155	8	3632		0
0+704.00	445948,9321	4446890,853	584,333	580,326	4,007	8	3640		0
0+705.00	445949,5237	4446891,659	584,14	580,296	3,844	8	3648		0
0+706.00	445950,1154	4446892,465	583,949	580,266	3,683	8	3656		0
0+707.00	445950,707	4446893,271	583,765	580,236	3,529	8	3664		0
0+708.00	445951,2987	4446894,077	583,649	580,206	3,443	8	3672		0
0+709.00	445951,8903	4446894,884	583,564	580,176	3,387	8	3680		0
0+710.00	445952,4819	4446895,69	583,48	580,146	3,334	8	3688		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+711.00	445953,0736	4446896,496	583,402	580,116	3,286	8	3696		0
0+712.00	445953,6652	4446897,302	583,315	580,086	3,228	8	3704		0
0+713.00	445954,2569	4446898,108	583,226	580,056	3,17	8	3712		0
0+714.00	445954,8485	4446898,915	583,138	580,026	3,112	8	3720		0
0+715.00	445955,4402	4446899,721	583,05	578,496	4,554	8	3728		0
0+716.00	445956,0318	4446900,527	582,972	578,466	4,506	8	3736		0
0+717.00	445956,6235	4446901,333	582,91	578,436	4,474	8	3744		0
0+718.00	445957,2151	4446902,139	582,845	578,406	4,439	8	3752		0
0+719.00	445957,8068	4446902,946	582,753	578,376	4,376	8	3760		0
0+720.00	445958,3984	4446903,752	582,667	578,346	4,32	8	3768		0
0+721.00	445958,99	4446904,558	582,589	578,316	4,273		3768		0
0+722.00	445959,5817	4446905,364	582,512	578,286	4,225		3768		0
0+723.00	445960,1733	4446906,17	582,427	578,256	4,17		3768		0
0+724.00	445960,765	4446906,977	582,353	578,226	4,127		3768		0
0+725.00	445961,3566	4446907,783	582,26	578,196	4,064		3768		0
0+726.00	445961,9483	4446908,589	582,192	578,166	4,026		3768		0
0+727.00	445962,5399	4446909,395	582,138	578,136	4,002		3768		0
0+728.00	445963,1316	4446910,201	582,081	578,106	3,974		3768		0
0+729.00	445963,7232	4446911,008	582,037	578,076	3,961		3768		0
0+730.00	445964,3149	4446911,814	581,995	578,046	3,949		3768		0
0+731.00	445964,9065	4446912,62	581,949	578,016	3,933		3768		0
0+732.00	445965,4981	4446913,426	581,901	577,986	3,915		3768		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+733.00	445966,0898	4446914,232	581,852	577,956	3,896		3768		0
0+734.00	445966,6814	4446915,039	581,804	577,926	3,878		3768		0
0+735.00	445967,2731	4446915,845	581,756	577,896	3,86		3768		0
0+736.00	445967,8647	4446916,651	581,707	577,866	3,841		3768		0
0+737.00	445968,4564	4446917,457	581,659	577,836	3,823		3768		0
0+738.00	445969,048	4446918,263	581,611	577,806	3,804		3768		0
0+739.00	445969,6397	4446919,07	581,562	577,776	3,786		3768		0
0+740.00	445970,2313	4446919,876	581,514	577,746	3,768		3768		0
0+741.00	445970,823	4446920,682	581,466	577,716	3,749		3768		0
0+742.00	445971,4146	4446921,488	581,417	577,686	3,731		3768		0
0+743.00	445972,0062	4446922,294	581,369	577,656	3,713		3768		0
0+744.00	445972,5979	4446923,101	581,321	577,626	3,694		3768		0
0+745.00	445973,1895	4446923,907	581,272	577,596	3,676		3768		0
0+746.00	445973,7812	4446924,713	581,224	577,566	3,658		3768		0
0+747.00	445974,3728	4446925,519	581,176	577,536	3,639		3768		0
0+748.00	445974,9645	4446926,325	581,127	577,506	3,621		3768		0
0+749.00	445975,5561	4446927,132	581,079	577,476	3,603		3768		0
0+750.00	445976,1478	4446927,938	581,031	577,446	3,584		3768		0
0+751.00	445976,7394	4446928,744	580,982	577,416	3,566		3768		0
0+752.00	445977,3311	4446929,55	580,94	577,386	3,554		3768		0
0+753.00	445977,9227	4446930,356	580,896	577,356	3,54		3768		0
0+754.00	445978,5144	4446931,163	580,852	577,326	3,526		3768		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+755.00	445979,106	4446931,969	580,808	577,296	3,512		3768		0
0+756.00	445979,6976	4446932,775	580,764	577,266	3,498		3768		0
0+757.00	445980,2893	4446933,581	580,728	577,236	3,492		3768		0
0+758.00	445980,8809	4446934,387	580,7	577,206	3,493		3768		0
0+759.00	445981,4726	4446935,194	580,671	577,176	3,495		3768		0
0+760.00	445982,0642	4446936	580,642	577,146	3,496		3768		0
0+761.00	445982,6559	4446936,806	580,614	577,116	3,497		3768		0
0+762.00	445983,2475	4446937,612	580,585	575,588	4,997		3768		0
0+763.00	445983,8392	4446938,418	580,557	575,568	4,988		3768		0
0+764.00	445984,4308	4446939,224	580,528	575,548	4,98		3768		0
0+765.00	445985,0225	4446940,031	580,499	575,528	4,971		3768		0
0+766.00	445985,6141	4446940,837	580,471	575,508	4,962		3768		0
0+767.00	445986,2057	4446941,643	580,442	575,488	4,954		3768		0
0+768.00	445986,7974	4446942,449	580,413	575,468	4,945		3768		0
0+769.00	445987,389	4446943,255	580,385	575,449	4,936		3768		0
0+770.00	445987,9807	4446944,062	580,356	575,429	4,928		3768		0
0+771.00	445988,5723	4446944,868	580,328	575,409	4,919		3768		0
0+772.00	445989,164	4446945,674	580,299	575,389	4,91		3768		0
0+773.00	445989,7556	4446946,48	580,27	575,369	4,902		3768		0
0+774.00	445990,3473	4446947,286	580,242	575,349	4,893		3768		0
0+775.00	445990,9389	4446948,093	580,213	575,329	4,884		3768		0
0+776.00	445991,5306	4446948,899	580,184	575,309	4,876		3768		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+777.00	445992,1222	4446949,705	580,156	575,289	4,867		3768		0
0+778.00	445992,7138	4446950,511	580,127	575,269	4,858		3768		0
0+779.00	445993,3055	4446951,317	580,099	575,249	4,85		3768		0
0+780.00	445993,8971	4446952,124	580,034	575,229	4,806		3768		0
0+781.00	445994,4888	4446952,93	579,968	575,209	4,759		3768		0
0+782.00	445995,0804	4446953,736	579,901	575,189	4,712		3768		0
0+783.00	445995,6721	4446954,542	579,834	575,169	4,666		3768		0
0+784.00	445996,2637	4446955,348	579,768	575,149	4,619		3768		0
0+785.00	445996,8554	4446956,155	579,701	575,129	4,572		3768		0
0+786.00	445997,447	4446956,961	579,634	575,109	4,526		3768		0
0+787.00	445998,0387	4446957,767	579,568	575,089	4,479		3768		0
0+788.00	445998,6303	4446958,573	579,501	575,069	4,432		3768		0
0+789.00	445999,2219	4446959,379	579,435	575,049	4,386		3768		0
0+790.00	445999,8136	4446960,186	579,368	575,029	4,339		3768		0
0+791.00	446000,4052	4446960,992	579,301	575,009	4,292		3768		0
0+792.00	446000,9969	4446961,798	579,235	574,989	4,245		3768		0
0+793.00	446001,5885	4446962,604	579,168	574,969	4,199		3768		0
0+794.00	446002,1802	4446963,41	579,101	574,949	4,152		3768		0
0+795.00	446002,7718	4446964,217	579,035	574,929	4,105		3768		0
0+796.00	446003,3635	4446965,023	578,968	574,909	4,059		3768		0
0+797.00	446003,9551	4446965,829	578,901	574,889	4,012		3768		0
0+798.00	446004,5468	4446966,635	578,835	574,869	3,965		3768		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+799.00	446005,1384	4446967,441	578,783	574,849	3,934		3768		0
0+800.00	446005,73	4446968,248	578,754	574,829	3,925		3768		0
0+801.00	446006,3217	4446969,054	578,726	574,809	3,916		3768		0
0+802.00	446006,9133	4446969,86	578,697	574,789	3,908		3768		0
0+803.00	446007,505	4446970,666	578,668	574,769	3,899		3768		0
0+804.00	446008,0966	4446971,472	578,64	574,749	3,89		3768		0
0+805.00	446008,6883	4446972,279	578,611	574,729	3,881		3768		0
0+806.00	446009,2799	4446973,085	578,582	574,71	3,873		3768		0
0+807.00	446009,8716	4446973,891	578,553	574,69	3,864		3768		0
0+808.00	446010,4632	4446974,697	578,525	574,67	3,855		3768		0
0+809.00	446011,0549	4446975,503	578,496	574,65	3,846		3768		0
0+810.00	446011,6465	4446976,31	578,467	574,63	3,837		3768		0
0+811.00	446012,2382	4446977,116	578,438	574,61	3,829		3768		0
0+812.00	446012,8298	4446977,922	578,41	574,59	3,82		3768		0
0+813.00	446013,4214	4446978,728	578,363	574,57	3,793		3768		0
0+814.00	446014,0131	4446979,534	578,273	574,55	3,724		3768		0
0+815.00	446014,6047	4446980,341	578,184	574,53	3,654		3768		0
0+816.00	446015,1964	4446981,147	578,095	574,51	3,585		3768		0
0+817.00	446015,7249	4446981,978	578,006	574,064	3,942		3768		0
0+818.00	446015,8483	4446982,97	577,919	574,054	3,866		3768		0
0+819.00	446015,9717	4446983,963	577,833	574,044	3,789		3768		0
0+820.00	446016,095	4446984,955	577,746	574,034	3,712	7,424	3775,424		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+821.00	446016,2184	4446985,948	577,692	574,024	3,668	7,336	3782,76		0
0+822.00	446016,3418	4446986,94	577,647	574,014	3,633	7,266	3790,026		0
0+823.00	446016,4652	4446987,932	577,495	574,004	3,491	6,982	3797,008		0
0+824.00	446016,5885	4446988,925	577,142	573,994	3,148	6,296	3803,304		0
0+825.00	446016,7119	4446989,917	577,001	573,984	3,018	6,036	3809,34		0
0+826.00	446016,8353	4446990,909	577,001	573,974	3,028	6,056	3815,396		0
0+827.00	446016,9587	4446991,902	576,981	573,964	3,017	6,034	3821,43		0
0+828.00	446017,082	4446992,894	576,935	573,954	2,981	5,962	3827,392		0
0+829.00	446017,2054	4446993,886	576,888	573,944	2,944	5,888	3833,28		0
0+830.00	446017,3288	4446994,879	576,851	573,934	2,917	5,834	3839,114		0
0+831.00	446017,4521	4446995,871	576,824	573,924	2,9	5,8	3844,914		0
0+832.00	446017,5755	4446996,863	576,793	573,914	2,879	5,758	3850,672		0
0+833.00	446017,6989	4446997,856	576,762	573,904	2,858	5,716	3856,388		0
0+834.00	446017,8223	4446998,848	576,731	573,894	2,837	5,674	3862,062		0
0+835.00	446017,9456	4446999,841	576,7	573,884	2,816	5,632	3867,694		0
0+836.00	446018,069	4447000,833	576,672	573,874	2,798	5,596	3873,29		0
0+837.00	446018,1924	4447001,825	576,643	573,864	2,78	5,56	3878,85		0
0+838.00	446018,3158	4447002,818	576,615	573,854	2,762	5,524	3884,374		0
0+839.00	446018,4391	4447003,81	576,588	573,844	2,744	5,488	3889,862		0
0+840.00	446018,5625	4447004,802	576,557	573,834	2,723	5,446	3895,308		0
0+841.00	446018,6859	4447005,795	576,579	573,824	2,755	5,51	3900,818		0
0+842.00	446017,9335	4447006,408	576,558	573,814	2,744	5,488	3906,306		0

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+843.00	446017,1257	4447006,998	576,534	573,804	2,73	0	3906,306	5,46	5,46
0+844.00	446016,3178	4447007,587	576,51	573,794	2,716	0	3906,306	5,432	10,892
0+845.00	446015,51	4447008,176	576,501	573,784	2,717	0	3906,306	5,434	16,326
0+846.00	446014,7021	4447008,766	576,501	573,774	2,727	0	3906,306	5,454	21,78
0+847.00	446013,8943	4447009,355	576,5	573,764	2,737	0	3906,306	5,474	27,254
0+848.00	446013,0864	4447009,944	576,5	573,754	2,746	0	3906,306	5,492	32,746
0+849.00	446012,2786	4447010,534	576,5	573,744	2,756	0	3906,306	5,512	38,258
0+850.00	446011,4707	4447011,123	576,474	573,734	2,741	0	3906,306	5,482	43,74
0+851.00	446010,6629	4447011,713	576,433	573,724	2,709	0	3906,306	5,418	49,158
0+852.00	446009,855	4447012,302	576,391	573,714	2,677	5,354	3911,66		49,158
0+853.00	446009,0472	4447012,891	576,35	573,702	2,648	5,296	3916,956		49,158
0+854.00	446008,2393	4447013,481	576,308	573,687	2,621	5,242	3922,198		49,158
0+855.00	446007,4315	4447014,07	576,267	573,672	2,595	5,19	3927,388		49,158
0+856.00	446006,6236	4447014,66	576,225	573,657	2,568	5,136	3932,524		49,158
0+857.00	446005,8158	4447015,249	576,184	573,642	2,542	5,084	3937,608		49,158
0+858.00	446005,0079	4447015,838	576,142	573,627	2,516	5,032	3942,64		49,158
0+859.00	446004,2001	4447016,428	576,107	573,612	2,495	4,99	3947,63		49,158
0+860.00	446003,3922	4447017,017	576,081	573,597	2,484	4,968	3952,598		49,158
0+861.00	446002,5844	4447017,607	576,055	573,582	2,473	4,946	3957,544		49,158
0+862.00	446001,7765	4447018,196	576,028	573,567	2,462	4,924	3962,468		49,158
0+863.00	446000,9687	4447018,785	576,003	573,552	2,452	4,904	3967,372		49,158
0+864.00	446000,1609	4447019,375	576,003	573,537	2,466	4,932	3972,304		49,158

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+865.00	445999,353	4447019,964	576,001	573,522	2,48	4,96	3977,264		49,158
0+866.00	445998,5452	4447020,554	576	573,507	2,494	4,988	3982,252		49,158
0+867.00	445997,7373	4447021,143	576	573,492	2,508	5,016	3987,268		49,158
0+868.00	445996,9295	4447021,732	575,964	573,477	2,487	4,974	3992,242		49,158
0+869.00	445996,1216	4447022,322	575,922	573,462	2,46	4,92	3997,162		49,158
0+870.00	445995,3138	4447022,911	575,883	573,447	2,436	4,872	4002,034		49,158
0+871.00	445994,5059	4447023,5	575,845	573,432	2,413	4,826	4006,86		49,158
0+872.00	445993,6981	4447024,09	575,806	573,417	2,389	4,778	4011,638		49,158
0+873.00	445992,8902	4447024,679	575,767	573,402	2,366	4,732	4016,37		49,158
0+874.00	445992,0824	4447025,269	575,729	573,387	2,342	4,684	4021,054		49,158
0+875.00	445991,2745	4447025,858	575,691	573,372	2,319	4,638	4025,692		49,158
0+876.00	445990,4667	4447026,447	575,653	573,357	2,297	4,594	4030,286		49,158
0+877.00	445989,6588	4447027,037	575,616	573,342	2,275	4,55	4034,836		49,158
0+878.00	445988,851	4447027,626	575,591	573,327	2,264	4,528	4039,364		49,158
0+879.00	445988,0431	4447028,216	575,561	573,312	2,25	4,5	4043,864		49,158
0+880.00	445987,2353	4447028,805	575,532	573,297	2,235	4,47	4048,334		49,158
0+881.00	445986,4274	4447029,394	575,502	573,282	2,221	4,442	4052,776		49,158
0+882.00	445985,6196	4447029,984	575,501	573,267	2,234	4,468	4057,244		49,158
0+883.00	445984,8117	4447030,573	575,5	573,252	2,249	4,498	4061,742		49,158
0+884.00	445984,0039	4447031,163	575,499	573,237	2,262	4,524	4066,266		49,158
0+885.00	445983,1961	4447031,752	575,497	573,222	2,275	4,55	4070,816		49,158
0+886.00	445982,3882	4447032,341	575,481	573,207	2,274	4,548	4075,364		49,158

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+887.00	445981,5804	4447032,931	575,468	573,192	2,276	4,552	4079,916		49,158
0+888.00	445980,7725	4447033,52	575,467	573,177	2,29	4,58	4084,496		49,158
0+889.00	445979,9647	4447034,11	575,462	573,162	2,3	4,6	4089,096		49,158
0+890.00	445979,1568	4447034,699	575,425	573,147	2,279	4,558	4093,654		49,158
0+891.00	445978,349	4447035,288	575,389	573,132	2,257	4,514	4098,168		49,158
0+892.00	445977,5411	4447035,878	575,352	573,117	2,236	4,472	4102,64		49,158
0+893.00	445976,7333	4447036,467	575,316	573,102	2,214	4,428	4107,068		49,158
0+894.00	445975,9254	4447037,056	575,279	573,087	2,193	4,386	4111,454		49,158
0+895.00	445975,1176	4447037,646	575,243	573,072	2,171	4,342	4115,796		49,158
0+896.00	445974,3097	4447038,235	575,206	573,057	2,15	4,3	4120,096		49,158
0+897.00	445973,5019	4447038,825	575,17	573,042	2,128	4,256	4124,352		49,158
0+898.00	445972,694	4447039,414	575,134	573,027	2,107	4,214	4128,566		49,158
0+899.00	445971,8862	4447040,003	575,097	573,012	2,085	4,17	4132,736		49,158
0+900.00	445971,0783	4447040,593	575,061	572,997	2,064	4,128	4136,864		49,158
0+901.00	445970,2705	4447041,182	575,024	572,982	2,042	4,084	4140,948		49,158
0+902.00	445969,4626	4447041,772	574,988	572,967	2,021	4,042	4144,99		49,158
0+903.00	445968,6548	4447042,361	574,951	572,952	1,999	3,998	4148,988		49,158
0+904.00	445967,8469	4447042,95	574,915	572,937	1,978	3,956	4152,944		49,158
0+905.00	445967,0391	4447043,54	574,878	572,922	1,956	3,912	4156,856		49,158
0+906.00	445966,2313	4447044,129	574,842	572,907	1,935	3,87	4160,726		49,158
0+907.00	445965,4234	4447044,719	574,805	572,892	1,913	3,826	4164,552		49,158
0+908.00	445964,6156	4447045,308	574,769	572,877	1,892	3,784	4168,336		49,158

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+909.00	445963,8077	4447045,897	574,732	572,862	1,87	3,74	4172,076		49,158
0+910.00	445962,9999	4447046,487	574,696	572,847	1,849	3,698	4175,774		49,158
0+911.00	445962,192	4447047,076	574,659	572,832	1,827	3,654	4179,428		49,158
0+912.00	445961,3842	4447047,666	574,623	572,817	1,806	3,612	4183,04		49,158
0+913.00	445960,5763	4447048,255	574,586	572,802	1,784	3,568	4186,608		49,158
0+914.00	445959,7685	4447048,844	574,549	572,787	1,762	3,524	4190,132		49,158
0+915.00	445958,9606	4447049,434	574,512	572,772	1,741	3,482	4193,614		49,158
0+916.00	445958,1528	4447050,023	574,475	572,757	1,719	3,438	4197,052		49,158
0+917.00	445957,3449	4447050,612	574,498	572,742	1,757	3,514	4200,566		49,158
0+918.00	445956,5371	4447051,202	574,5	572,727	1,773	3,546	4204,112		49,158
0+919.00	445955,7292	4447051,791	574,5	572,712	1,788	3,576	4207,688		49,158
0+920.00	445954,9214	4447052,381	574,5	572,697	1,803	3,606	4211,294		49,158
0+921.00	445954,1135	4447052,97	574,5	572,682	1,818	3,636	4214,93		49,158
0+922.00	445953,3057	4447053,559	574,5	572,667	1,833	3,666	4218,596		49,158
0+923.00	445952,4978	4447054,149	574,499	572,652	1,848	3,696	4222,292		49,158
0+924.00	445951,69	4447054,738	574,499	572,637	1,862	3,724	4226,016		49,158
0+925.00	445950,8821	4447055,328	574,498	572,622	1,877	3,754	4229,77		49,158
0+926.00	445950,0743	4447055,917	574,47	572,607	1,863	3,726	4233,496		49,158
0+927.00	445949,2665	4447056,506	574,425	572,592	1,833	3,666	4237,162		49,158
0+928.00	445948,4586	4447057,096	574,38	572,577	1,803	3,606	4240,768		49,158
0+929.00	445947,6508	4447057,685	574,334	572,562	1,773	3,546	4244,314		49,158
0+930.00	445946,8429	4447058,275	574,289	572,547	1,742	3,484	4247,798		49,158

P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación	m2 Entibación	m2 Entibación (Acumulado)	m2 un tablestacas	m2 un tablestacas acumulado
0+931.00	445946,0351	4447058,864	574,244	572,532	1,712	3,424	4251,222		49,158
0+932.00	445945,2272	4447059,453	574,199	572,517	1,682	3,364	4254,586		49,158
0+933.00	445944,4194	4447060,043	574,153	572,502	1,652	3,304	4257,89		49,158
0+934.00	445943,6115	4447060,632	574,108	572,487	1,621	3,242	4261,132		49,158
0+935.00	445942,8037	4447061,222	574,068	572,472	1,596	3,192	4264,324		49,158
0+936.00	445941,9958	4447061,811	574,015	572,457	1,558	3,116	4267,44		49,158
0+937.00	445941,188	4447062,4	574	572,442	1,558	3,116	4270,556		49,158
0+938.00	445940,3801	4447062,99	574	572,427	1,573	3,146	4273,702		49,158
0+939.00	445939,5723	4447063,579	574	572,412	1,588	3,176	4276,878		49,158
0+940.00	445938,7644	4447064,168	574	572,397	1,603	3,206	4280,084		49,158
0+941.00	445937,9566	4447064,758	573,998	572,382	1,616	3,232	4283,316		49,158
0+942.00	445937,1487	4447065,347	573,996	572,367	1,629	3,258	4286,574		49,158
0+943.00	445936,3409	4447065,937	573,993	572,352	1,641	3,282	4289,856		49,158
0+944.00	445935,533	4447066,526	573,979	572,337	1,642	3,284	4293,14		49,158
0+945.00	445934,7252	4447067,115	573,967	572,322	1,646	3,292	4296,432		49,158
0+945.97	445933,9415	4447067,687	573,932	572,307	1,625	3,25	4299,682		49,158

2. TIERRAS

2.1 COLECTOR

SECCIÓN TIPO	TRAMO	P.K.	Área desmonte	Desmonte	Desmonte a.c.	TUB.	SELEC.	SELECC. AC.	ADEC.	ADEC. (AC.)	ARENA	ARENA AC.
HINCA	1	0+000.000	0,00	0,00	0,00	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HINCA	1	0+005.000	0,00	0,00	0,00	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HINCA	1	0+010.000	0,00	0,00	0,00	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HINCA	1	0+015.000	0,00	0,00	0,00	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HINCA	1	0+020.000	0,00	0,00	0,00	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HINCA	1	0+025.000	0,00	0,00	0,00	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HINCA	1	0+030.000	0,00	0,00	0,00	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HINCA	1	0+035.000	0,00	0,00	0,00	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HINCA	1	0+040.000	21,89	54,73	54,73	3,97	50,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TIPO 1	2	0+045.000	19,55	103,54	158,27	3,97	53,78	53,78	45,79	45,79	2,75	2,75
TIPO 1	2	0+050.000	17,84	93,49	251,76	3,97	53,78	107,55	35,74	81,53	2,75	5,50
TIPO 1	2	0+055.000	16,88	86,80	338,56	3,97	53,78	161,33	29,05	110,58	2,75	8,25
TIPO 1	2	0+060.000	16,61	83,71	422,27	3,97	53,78	215,10	25,96	136,54	2,75	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+065.000	16,30	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+070.000	15,99	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+075.000	15,66	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+080.000	15,34	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO	2	0+085.000	14,78	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00

SECCIÓN TIPO	TRAMO	P.K.	Área desmonte	Desmonte	Desmonte ac.	TUB.	SELEC.	SELECC.	AC.	ADEC.	ADEC. (AC.)	ARENA	ARENA AC.
CONSTRUIDO													
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+090.000	13,77	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+095.000	12,33	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+100.000	11,05	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+105.000	11,32	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+110.000	13,15	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+115.000	12,99	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+120.000	12,77	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+125.000	12,55	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+130.000	12,33	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+135.000	12,13	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+140.000	11,93	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+145.000	12,21	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+150.000	12,52	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+155.000	12,83	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+160.000	13,14	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	

SECCIÓN TIPO	TRAMO	P.K.	Área desmonte	Desmonte	Desmonte ac.	TUB.	SELEC.	SELECC. AC.	ADEC.	ADEC. (AC.)	ARENA	ARENA AC.
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+165.000	13,46	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+170.000	13,78	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+175.000	14,11	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+180.000	14,36	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+185.000	13,78	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+190.000	13,22	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+195.000	12,70	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+200.000	12,62	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+205.000	12,84	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+210.000	13,15	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+215.000	13,46	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+220.000	13,78	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+225.000	14,32	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+230.000	15,23	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+235.000	15,78	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+240.000	15,61	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00

SECCIÓN TIPO	TRAMO	P.K.	Área desmonte	Desmonte	Desmonte ac.	TUB.	SELEC.	SELECC.	AC.	ADEC.	ADEC. (AC.)	ARENA	ARENA AC.
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+245.000	15,43	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TRAMO CONSTRUIDO	2	0+250.000	8,16	0,00	422,27	3,97	0,00	215,10	0,00	136,54	0,00	11,00	
TIPO 2	3	0+255.000	7,76	39,80	462,07	3,97	13,08	228,18	20,00	156,54	2,75	13,75	
TIPO 2	3	0+260.000	7,86	39,06	501,13	3,97	13,08	241,25	19,26	175,80	2,75	16,50	
TIPO 2	3	0+265.000	7,97	39,59	540,72	3,97	13,08	254,33	19,79	195,59	2,75	19,25	
TIPO 2	3	0+270.000	8,08	40,13	580,85	3,97	13,08	267,41	20,33	215,92	2,75	22,00	
TIPO 2	3	0+275.000	8,20	40,69	621,54	3,97	13,08	280,48	20,89	236,81	2,75	24,75	
TIPO 2	3	0+280.000	8,32	41,28	662,82	3,97	13,08	293,56	21,48	258,29	2,75	27,50	
TIPO 2	3	0+285.000	8,43	41,87	704,69	3,97	13,08	306,63	22,07	280,36	2,75	30,25	
TIPO 2	3	0+290.000	10,23	49,19	753,88	3,97	13,08	319,71	29,39	309,75	2,75	33,00	
TIPO 2	3	0+295.000	20,68	77,26	831,14	3,97	13,08	332,78	57,46	367,21	2,75	35,75	
TIPO 2	3	0+300.000	23,41	110,21	941,35	3,97	13,08	345,86	90,41	457,62	2,75	38,50	
TIPO 2	3	0+305.000	20,30	109,27	1.050,62	3,97	13,08	358,94	89,47	547,09	2,75	41,25	
TIPO 2	3	0+310.000	9,75	75,13	1.125,75	3,97	13,08	372,01	55,33	602,42	2,75	44,00	
TIPO 2	3	0+315.000	9,80	48,87	1.174,62	3,97	13,08	385,09	29,07	631,49	2,75	46,75	
TIPO 2	3	0+320.000	10,19	49,96	1.224,58	3,97	13,08	398,16	30,16	661,65	2,75	49,50	
TIPO 2	3	0+325.000	10,58	51,91	1.276,49	3,97	13,08	411,24	32,11	693,76	2,75	52,25	
TIPO 2	3	0+330.000	10,97	53,88	1.330,37	3,97	13,08	424,31	34,08	727,84	2,75	55,00	
TIPO 2	3	0+335.000	11,38	55,88	1.386,25	3,97	13,08	437,39	36,08	763,92	2,75	57,75	
TIPO 2	3	0+340.000	11,80	57,95	1.444,20	3,97	13,08	450,47	38,15	802,07	2,75	60,50	

SECCIÓN TIPO	TRAMO	P.K.	Área desmonte	Desmonte	Desmonte ac.	TUB.	SELEC.	SELECC. AC.	ADEC.	ADEC.(AC.)	ARENA	ARENA AC.
TIPO 2	3	0+345.000	12,25	60,12	1.504,32	3,97	13,08	463,54	40,32	842,39	2,75	63,25
TIPO 2	3	0+350.000	12,74	62,47	1.566,79	3,97	13,08	476,62	42,67	885,06	2,75	66,00
TIPO 2	3	0+355.000	14,58	68,29	1.635,08	3,97	13,08	489,69	48,49	933,55	2,75	68,75
TIPO 2	3	0+360.000	18,27	82,11	1.717,19	3,97	13,08	502,77	62,31	995,86	2,75	71,50
TIPO 2	3	0+365.000	24,74	107,53	1.824,72	3,97	13,08	515,84	87,73	1.083,59	2,75	74,25
TIPO 2	3	0+370.000	27,93	131,69	1.956,41	3,97	13,08	528,92	111,89	1.195,48	2,75	77,00
TIPO 2	3	0+375.000	30,61	146,35	2.102,76	3,97	13,08	542,00	126,55	1.322,03	2,75	79,75
TIPO 2	3	0+380.000	34,38	162,46	2.265,22	3,97	13,08	555,07	142,66	1.464,69	2,75	82,50
TIPO 2	3	0+385.000	37,44	179,53	2.444,75	3,97	13,08	568,15	159,73	1.624,42	2,75	85,25
TIPO 2	3	0+390.000	40,37	194,52	2.639,27	3,97	13,08	581,22	174,72	1.799,14	2,75	88,00
TIPO 2	3	0+395.000	41,55	204,81	2.844,08	3,97	13,08	594,30	185,01	1.984,15	2,75	90,75
TIPO 2	3	0+400.000	38,10	199,11	3.043,19	3,97	13,08	607,37	179,31	2.163,46	2,75	93,50
TIPO 2	3	0+405.000	38,05	190,37	3.233,56	3,97	13,08	620,45	170,57	2.334,03	2,75	96,25
TIPO 2	3	0+410.000	33,77	179,55	3.413,11	3,97	13,08	633,53	159,75	2.493,78	2,75	99,00
TIPO 2	3	0+415.000	29,85	159,06	3.572,17	3,97	13,08	646,60	139,26	2.633,04	2,75	101,75
TIPO 2	3	0+420.000	29,65	148,75	3.720,92	3,97	13,08	659,68	128,95	2.761,99	2,75	104,50
TIPO 2	3	0+425.000	44,12	184,41	3.905,33	3,97	13,08	672,75	164,61	2.926,60	2,75	107,25
TIPO 2	3	0+430.000	69,59	140,80	4.046,13	3,97	13,08	685,83	121,00	3.047,60	2,75	110,00
TIPO 2	3	0+435.000	68,92	346,28	4.392,41	3,97	13,08	698,91	326,48	3.374,08	2,75	112,75
TIPO 2	3	0+440.000	73,59	356,27	4.748,68	3,97	13,08	711,98	336,47	3.710,55	2,75	115,50
TIPO 2	3	0+445.000	66,20	349,46	5.098,14	3,97	13,08	725,06	329,66	4.040,21	2,75	118,25

SECCIÓN TIPO	TRAMO	P.K.	Área desmonte	Desmonte	Desmonte ac.	TUB.	SELEC.	SELECC.	AC.	ADEC.	ADEC. (AC.)	ARENA	ARENA AC.
TIPO 2	3	0+450.000	60,88	307,69	5.405,83	3,97	13,08	738,13		287,89	4.328,10	2,75	121,00
TIPO 2	3	0+455.000	62,71	308,97	5.714,80	3,97	13,08	751,21		289,17	4.617,27	2,75	123,75
TIPO 2	3	0+460.000	63,36	315,19	6.029,99	3,97	13,08	764,28		295,39	4.912,66	2,75	126,50
TIPO 2	3	0+465.000	63,58	317,37	6.347,36	3,97	13,08	777,36		297,57	5.210,23	2,75	129,25
TIPO 2	3	0+470.000	62,79	279,66	6.627,02	3,97	13,08	790,44		259,86	5.470,09	2,75	132,00
TIPO 2	3	0+475.000	69,25	330,08	6.957,10	3,97	13,08	803,51		310,28	5.780,37	2,75	134,75
TIPO 2	3	0+480.000	62,79	330,10	7.287,20	3,97	13,08	816,59		310,30	6.090,67	2,75	137,50
TIPO 2	3	0+485.000	33,64	241,07	7.528,27	3,97	13,08	829,66		221,27	6.311,94	2,75	140,25
TIPO 2	3	0+490.000	44,40	195,56	7.723,83	3,97	13,08	842,74		175,76	6.487,70	2,75	143,00
TIPO 2	3	0+495.000	47,00	228,49	7.952,32	3,97	13,08	855,81		208,69	6.696,39	2,75	145,75
TIPO 2	3	0+500.000	56,39	258,48	8.210,80	3,97	13,08	868,89		238,68	6.935,07	2,75	148,50
TIPO 3	4	0+505.000	56,45	282,1	8.492,90	3,97	13,08	881,97		261,30	7.196,37	3,75	152,25
TIPO 3	4	0+510.000	56,03	281,19	8.774,09	3,97	13,08	895,04		260,39	7.456,76	3,75	156,00
TIPO 3	4	0+515.000	55,52	278,88	9.052,97	3,97	13,08	908,12		258,08	7.714,84	3,75	159,75
TIPO 3	4	0+520.000	92,47	369,99	9.422,96	3,97	13,08	921,19		349,19	8.064,03	3,75	163,50
TIPO 3	4	0+525.000	52,76	394,82	9.817,78	3,97	13,08	934,27		374,02	8.438,05	3,75	167,25
TIPO 3	4	0+530.000	53,53	265,71	10.083,49	3,97	13,08	947,34		244,91	8.682,96	3,75	171,00
TIPO 3	4	0+535.000	54,3	269,58	10.353,07	3,97	13,08	960,42		248,78	8.931,74	3,75	174,75
TIPO 3	4	0+540.000	55,09	273,49	10.626,56	3,97	13,08	973,50		252,69	9.184,43	3,75	178,50
TIPO 2	5	0+545.000	52,73	269,56	10.896,12	3,97	13,08	986,57		249,76	9.434,19	2,75	181,25
TIPO 2	5	0+550.000	53,48	265,52	11.161,64	3,97	13,08	999,65		245,72	9.679,91	2,75	184,00

SECCIÓN TIPO	TRAMO	P.K.	Área desmonte	Desmonte	Desmonte ac.	TUB.	SELEC.	SELECC. AC.	ADEC.	ADEC. (AC.)	ARENA	ARENA AC.
TIPO 2	5	0+555.000	37,90	228,45	11.390,09	3,97	13,08	1.012,72	208,65	9.888,56	2,75	186,75
TIPO 2	5	0+560.000	38,27	190,42	11.580,51	3,97	13,08	1.025,80	170,62	10.059,18	2,75	189,50
TIPO 2	5	0+565.000	72,38	276,63	11.857,14	3,97	13,08	1.038,87	256,83	10.316,01	2,75	192,25
TIPO 2	5	0+570.000	73,12	363,76	12.220,90	3,97	13,08	1.051,95	343,96	10.659,97	2,75	195,00
TIPO 2	5	0+575.000	73,78	367,26	12.588,16	3,97	13,08	1.065,03	347,46	11.007,43	2,75	197,75
TIPO 2	5	0+580.000	74,38	370,40	12.958,56	3,97	13,08	1.078,10	350,60	11.358,03	2,75	200,50
TIPO 2	5	0+585.000	74,90	373,19	13.331,75	3,97	13,08	1.091,18	353,39	11.711,42	2,75	203,25
TIPO 2	5	0+590.000	75,35	375,63	13.707,38	3,97	13,08	1.104,25	355,83	12.067,25	2,75	206,00
TIPO 2	5	0+595.000	74,90	375,64	14.083,02	3,97	13,08	1.117,33	355,84	12.423,09	2,75	208,75
TIPO 2	5	0+600.000	70,24	362,85	14.445,87	3,97	13,08	1.130,40	343,05	12.766,14	2,75	211,50
TIPO 2	5	0+605.000	62,39	344,41	14.790,28	3,97	13,08	1.143,48	324,61	13.090,75	2,75	214,25
TIPO 2	5	0+610.000	56,48	297,18	15.087,46	3,97	13,08	1.156,56	277,38	13.368,13	2,75	217,00
TIPO 2	5	0+615.000	48,18	261,64	15.349,10	3,97	13,08	1.169,63	241,84	13.609,97	2,75	219,75
TIPO 2	5	0+620.000	29,03	193,01	15.542,11	3,97	13,08	1.182,71	173,21	13.783,18	2,75	222,50
TIPO 2	5	0+625.000	42,52	178,86	15.720,97	3,97	13,08	1.195,78	159,06	13.942,24	2,75	225,25
TIPO 2	5	0+630.000	43,19	214,27	15.935,24	3,97	13,08	1.208,86	194,47	14.136,71	2,75	228,00
TIPO 2	5	0+635.000	47,25	226,10	16.161,34	3,97	13,08	1.221,93	206,30	14.343,01	2,75	230,75
TIPO 2 + PILOTES	6	0+640.000	49,75	242,51	16.403,85	3,97	13,08	1.235,01	222,71	14.565,72	2,75	233,50
TIPO 2 + PILOTES	6	0+645.000	46,94	241,74	16.645,59	3,97	13,08	1.248,09	221,94	14.787,66	2,75	236,25
TIPO 2 + PILOTES	6	0+650.000	43,47	226,03	16.871,62	3,97	13,08	1.261,16	206,23	14.993,89	2,75	239,00

SECCIÓN TIPO	TRAMO	P.K.	Área desmonte	Desmonte	Desmonte ac.	TUB.	SELEC.	SELECC. AC.	ADEC.	ADEC. (AC.)	ARENA	ARENA AC.
TIPO 2 + PILOTES	6	0+655.000	24,68	170,38	17.042,00	3,97	13,08	1.274,24	150,58	15.144,47	2,75	241,75
TIPO 2 + PILOTES	7	0+660.000	23,97	121,64	17.163,64	3,97	13,08	1.287,31	101,84	15.246,31	2,75	244,50
TIPO 2	7	0+665.000	15,54	98,78	17.262,42	3,97	13,08	1.300,39	78,98	15.325,29	2,75	247,25
TIPO 2	7	0+670.000	38,92	137,86	17.400,28	3,97	13,08	1.313,46	118,06	15.443,35	2,75	250,00
TIPO 2	7	0+675.000	33,86	181,97	17.582,25	3,97	13,08	1.326,54	162,17	15.605,52	2,75	252,75
TIPO 2	7	0+680.000	32,13	164,98	17.747,23	3,97	13,08	1.339,62	145,18	15.750,70	2,75	255,50
TIPO 2	7	0+685.000	28,29	151,06	17.898,29	3,97	13,08	1.352,69	131,26	15.881,96	2,75	258,25
TIPO 2	7	0+690.000	22,26	126,39	18.024,68	3,97	13,08	1.365,77	106,59	15.988,55	2,75	261,00
TIPO 2	7	0+695.000	18,49	101,88	18.126,56	3,97	13,08	1.378,84	82,08	16.070,63	2,75	263,75
TIPO 2	7	0+700.000	13,16	79,14	18.205,70	3,97	13,08	1.391,92	59,34	16.129,97	2,75	266,50
TIPO 2	7	0+705.000	8,45	54,04	18.259,74	3,97	13,08	1.404,99	34,24	16.164,21	2,75	269,25
TIPO 2	7	0+710.000	7,38	39,59	18.299,33	3,97	13,08	1.418,07	19,79	16.184,00	2,75	272,00
TIPO 2	7	0+715.000	12,63	50,06	18.349,39	3,97	13,08	1.431,15	30,26	16.214,26	2,75	274,75
TIPO 2	7	0+720.000	22,86	88,73	18.438,12	3,97	13,08	1.444,22	68,93	16.283,19	2,75	277,50
TIPO 4	8	0+725.000	34,38	143,11	18.581,23	3,97	21,05	1.465,27	115,34	16.398,53	2,75	280,25
TIPO 4	8	0+730.000	32,20	166,47	18.747,70	3,97	21,05	1.486,32	138,70	16.537,22	2,75	283,00
TIPO 4	8	0+735.000	30,82	157,55	18.905,25	3,97	21,05	1.507,37	129,78	16.667,00	2,75	285,75
TIPO 4	8	0+740.000	29,70	151,29	19.056,54	3,97	21,05	1.528,42	123,52	16.790,51	2,75	288,50
TIPO 4	8	0+745.000	28,57	145,68	19.202,22	3,97	21,05	1.549,47	117,91	16.908,42	2,75	291,25
TIPO 4	8	0+750.000	27,53	140,26	19.342,48	3,97	21,05	1.570,52	112,49	17.020,90	2,75	294,00

SECCIÓN TIPO	TRAMO	P.K.	Área desmonte	Desmonte	Desmonte ac.	TUB.	SELEC.	SELECC. AC.	ADEC.	ADEC.(AC.)	ARENA	ARENA AC.
TIPO 4	8	0+755.000	26,83	135,90	19.478,38	3,97	21,05	1.591,57	108,13	17.129,03	2,75	296,75
TIPO 4	8	0+760.000	26,79	134,04	19.612,42	3,97	21,05	1.612,62	106,27	17.235,30	2,75	299,50
TIPO 4	8	0+765.000	48,99	189,44	19.801,86	3,97	21,05	1.633,67	161,67	17.396,96	2,75	302,25
TIPO 4	8	0+770.000	47,54	241,33	20.043,19	3,97	21,05	1.654,72	213,56	17.610,52	2,75	305,00
TIPO 4	8	0+775.000	45,94	233,70	20.276,89	3,97	21,05	1.675,77	205,93	17.816,44	2,75	307,75
TIPO 4	8	0+780.000	43,76	224,24	20.501,13	3,97	21,05	1.696,82	196,47	18.012,91	2,75	310,50
TIPO 4	8	0+785.000	40,78	211,35	20.712,48	3,97	21,05	1.717,87	183,58	18.196,48	2,75	313,25
TIPO 4	8	0+790.000	37,49	195,69	20.908,17	3,97	21,05	1.738,92	167,92	18.364,40	2,75	316,00
TIPO 4	8	0+795.000	34,12	179,03	21.087,20	3,97	21,05	1.759,97	151,26	18.515,66	2,75	318,75
TIPO 4	8	0+800.000	32,30	166,05	21.253,25	3,97	21,05	1.781,02	138,28	18.653,93	2,75	321,50
TIPO 4	8	0+805.000	35,77	170,17	21.423,42	3,97	21,05	1.802,07	142,40	18.796,33	2,75	324,25
TIPO 4	8	0+810.000	31,65	168,53	21.591,95	3,97	21,05	1.823,12	140,76	18.937,08	2,75	327,00
TIPO 4	8	0+815.000	27,89	148,84	21.740,79	3,97	21,05	1.844,17	121,07	19.058,15	2,75	329,75
TIPO 4	8	0+820.000	10,56	96,34	21.837,13	3,97	21,05	1.865,22	68,57	19.126,71	2,75	332,50
TIPO 5	9	0+825.000	6,65	43,04	21.880,17	3,97	36,32	1.901,54	0,00	19.126,71	2,75	335,25
TIPO 5	9	0+830.000	6,40	32,62	21.912,79	3,97	25,90	1.927,43	0,00	19.126,71	2,75	338,00
TIPO 5	9	0+835.000	6,18	31,44	21.944,23	3,97	24,72	1.952,15	0,00	19.126,71	2,75	340,75
TIPO 5	9	0+840.000	9,59	39,41	21.983,64	3,97	32,69	1.984,83	0,00	19.126,71	2,75	343,50
TIPO 6	10	0+845.000	8,73	45,99	22.029,63	3,97	38,02	2.022,85	0,00	19.126,71	4,00	347,50
TIPO 6	10	0+850.000	8,75	43,69	22.073,32	3,97	35,72	2.058,57	0,00	19.126,71	4,00	351,50
TIPO 6	10	0+855.000	8,28	42,56	22.115,88	3,97	34,59	2.093,15	0,00	19.126,71	4,00	355,50

SECCIÓN TIPO	TRAMO	P.K.	Área desmonte	Desmonte	Desmonte ac.	TUB.	SELEC.	SELECC.	AC.	ADEC.	ADEC. (AC.)	ARENA	ARENA AC.
TIPO 6	10	0+860.000	7,95	40,58	22.156,46	3,97	32,61	2.125,76	0,00	19.126,71	4,00	359,50	
TIPO 6	10	0+865.000	7,96	39,77	22.196,23	3,97	31,80	2.157,55	0,00	19.126,71	4,00	363,50	
TIPO 6	10	0+870.000	7,78	39,35	22.235,58	3,97	31,38	2.188,93	0,00	19.126,71	4,00	367,50	
TIPO 6	10	0+875.000	7,41	37,97	22.273,55	3,97	30,00	2.218,93	0,00	19.126,71	4,00	371,50	
TIPO 6	10	0+880.000	7,16	36,41	22.309,96	3,97	28,44	2.247,36	0,00	19.126,71	4,00	375,50	
TIPO 6	10	0+885.000	0,00	17,90	22.327,86	3,97	9,93	2.257,29	0,00	19.126,71	4,00	379,50	
TIPO 6	10	0+890.000	7,26	18,14	22.346,00	3,97	10,17	2.267,45	0,00	19.126,71	4,00	383,50	
TIPO 6	10	0+895.000	6,91	35,42	22.381,42	3,97	27,45	2.294,90	0,00	19.126,71	4,00	387,50	
TIPO 6	10	0+900.000	6,57	33,70	22.415,12	3,97	25,73	2.320,62	0,00	19.126,71	4,00	391,50	
TIPO 6	10	0+905.000	6,22	31,98	22.447,10	3,97	24,01	2.344,63	0,00	19.126,71	4,00	395,50	
TIPO 6	10	0+910.000	5,90	30,31	22.477,41	3,97	22,34	2.366,97	0,00	19.126,71	4,00	399,50	
TIPO 6	10	0+915.000	5,53	28,58	22.505,99	3,97	20,61	2.387,57	0,00	19.126,71	4,00	403,50	
TIPO 6	10	0+920.000	5,79	28,31	22.534,30	3,97	20,34	2.407,91	0,00	19.126,71	4,00	407,50	
TIPO 6	10	0+925.000	6,02	29,52	22.563,82	3,97	21,55	2.429,45	0,00	19.126,71	4,00	411,50	
TIPO 6	10	0+930.000	5,54	28,89	22.592,71	3,97	20,92	2.450,37	0,00	19.126,71	4,00	415,50	
TIPO 6	10	0+935.000	5,04	26,43	22.619,14	3,97	18,46	2.468,82	0,00	19.126,71	4,00	419,50	
TIPO 6	10	0+940.000	5,15	25,46	22.644,60	3,97	17,49	2.486,31	0,00	19.126,71	4,00	423,50	
TIPO 6	10	0+945.000	5,29	26,09	22.670,69	3,97	18,12	2.504,43	0,00	19.126,71	4,00	427,50	

ADECUADO	19.126,71
SELECCIONADO	2.504,43
TUBO	612,05
ARENA	427,50
SUMA	22.670,69
CIVIL DESMONTE	22.670,69
DIFERENCIA	0,00

2.2 CAMINO PROVISIONAL

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0,3	0	0	0,03	0	0	0	0	0
0+001.000	0,18	0,24	0,24	0,16	0,1	0,24	0,24	0,1	0,15
0+002.000	0,1	0,14	0,14	0,34	0,25	0,38	0,38	0,35	0,03
0+003.000	0,03	0,06	0,06	0,55	0,44	0,44	0,44	0,79	-0,35
0+004.000	0	0,02	0,02	0,8	0,67	0,46	0,46	1,47	-1
0+005.000	0	0	0	1,11	0,96	0,46	0,46	2,42	-1,96
0+006.000	0	0	0	1,41	1,26	0,46	0,46	3,68	-3,22
0+007.000	0	0	0	1,48	1,44	0,46	0,46	5,12	-4,66
0+008.000	0	0	0	1,5	1,49	0,46	0,46	6,61	-6,15
0+009.000	0	0	0	1,51	1,5	0,46	0,46	8,11	-7,65
0+010.000	0	0	0	1,5	1,5	0,47	0,47	9,62	-9,15
0+011.000	0,04	0,02	0,02	1,48	1,49	0,49	0,49	11,1	-10,61

P.K.	Área de desmante (metros cuadrados)	Volumen de desmante (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmante acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (njes cúbicos)
0+012.000	0,09	0,06	0,06	1,44	1,46	0,56	0,56	12,56	-12,01
0+013.000	0,14	0,12	0,12	1,37	1,4	0,67	0,67	13,97	-13,3
0+014.000	0,17	0,16	0,16	1,27	1,32	0,83	0,83	15,29	-14,46
0+015.000	0,08	0,12	0,12	1,34	1,3	0,95	0,95	16,59	-15,64
0+016.000	0,04	0,06	0,06	1,77	1,56	1,01	1,01	18,15	-17,14
0+017.000	0	0,02	0,02	2,11	1,94	1,03	1,03	20,09	-19,06
0+018.000	0	0	0	2,34	2,22	1,03	1,03	22,31	-21,28
0+019.000	0	0	0	2,33	2,34	1,03	1,03	24,65	-23,61
0+020.000	0	0	0	2,33	2,33	1,03	1,03	26,98	-25,95
0+021.000	0	0	0	2,37	2,35	1,03	1,03	29,33	-28,29
0+022.000	0	0	0	2,43	2,4	1,03	1,03	31,73	-30,69
0+023.000	0	0	0	2,43	2,43	1,03	1,03	34,16	-33,12
0+024.000	0	0	0	2,34	3,72	1,03	1,03	37,87	-36,84
0+025.000	0	0	0	2,13	2,23	1,03	1,03	40,11	-39,07
0+026.000	0	0	0	2	2,06	1,03	1,03	42,17	-41,14
0+027.000	0,03	0,01	0,01	2,14	2,07	1,05	1,05	44,24	-43,19
0+028.000	0,05	0,04	0,04	2,24	2,19	1,09	1,09	46,43	-45,34
0+029.000	0,36	0,21	0,21	2,24	2,24	1,3	1,3	48,67	-47,37
0+030.000	1,03	0,7	0,7	2,21	2,22	2	2	50,89	-48,9
0+031.000	2,07	1,55	1,55	1,96	2,08	3,55	3,55	52,98	-49,43
0+032.000	3,47	2,77	2,77	1,68	1,82	6,32	6,32	54,8	-48,48
0+033.000	2,71	-1,55	-1,55	1,32	1,92	4,77	4,77	56,72	-51,95

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+034.000	4,26	3,49	3,49	1	1,16	8,25	8,25	57,88	-49,63
0+035.000	6,63	5,45	5,45	0,72	0,86	13,7	13,7	58,74	-45,04
0+036.000	9,16	7,9	7,9	0,47	0,6	21,6	21,6	59,34	-37,74
0+037.000	11,1	10,13	10,13	0,24	0,35	31,73	31,73	59,69	-27,96
0+038.000	13,03	12,07	12,07	0,02	0,13	43,79	43,79	59,82	-16,03
0+039.000	14,09	13,56	13,56	0,02	0,02	57,36	57,36	59,84	-2,48
0+040.000	15,17	14,63	14,63	0,02	0,02	71,99	71,99	59,85	12,13
0+041.000	16,4	15,78	15,78	0,01	0,02	87,77	87,77	59,87	27,9
0+042.000	17,6	17	17	0,01	0,01	104,77	104,77	59,88	44,89
0+043.000	19,14	18,37	18,37	0,01	0,01	123,14	123,14	59,9	63,24
0+044.000	21,03	20,08	20,08	0	0	143,22	143,22	59,9	83,32
0+045.000	23,12	22,08	22,08	0	0	165,3	165,3	59,91	105,39
0+046.000	25,16	24,14	24,14	0	0	189,44	189,44	59,91	129,53
0+047.000	27,15	26,16	26,16	0	0	215,6	215,6	59,92	155,68
0+048.000	28,99	28,07	28,07	0	0	243,66	243,66	59,92	183,75
0+049.000	30,87	17,4	17,4	0	0	261,06	261,06	59,92	201,15
0+050.000	32,36	31,62	31,62	0	0	292,68	292,68	59,92	232,77
0+051.000	33,84	33,1	33,1	0	0	325,79	325,79	59,92	265,87
0+052.000	34,13	33,99	33,99	0	0	359,77	359,77	59,92	299,86
0+053.000	34,04	34,09	34,09	0	0	393,86	393,86	59,92	333,94
0+054.000	33,93	33,99	33,99	0	0	427,85	427,85	59,92	367,93
0+055.000	33,82	33,88	33,88	0	0	461,72	461,72	59,92	401,81

P.K.	Área de desmante (metros cuadrados)	Volumen de desmante (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmante acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (njes cúbicos)
0+056.000	33,7	33,76	33,76	0	0	495,49	495,49	59,92	435,57
0+057.000	33,58	33,64	33,64	0	0	529,13	529,13	59,92	469,21
0+058.000	33,2	33,39	33,39	0	0	562,52	562,52	59,92	502,6
0+059.000	32,24	32,72	32,72	0	0	595,25	595,25	59,92	535,33
0+060.000	30,63	31,44	31,44	0	0	626,68	626,68	59,92	566,76
0+061.000	28,46	29,54	29,54	0	0	656,22	656,22	59,92	596,31
0+062.000	26,05	27,26	27,26	0	0	683,48	683,48	59,92	623,56
0+063.000	23,6	24,83	24,83	0	0	708,3	708,3	59,92	648,39
0+064.000	21,48	22,54	22,54	0	0	730,84	730,84	59,92	670,92
0+065.000	19,44	20,46	20,46	0	0	751,3	751,3	59,92	691,39
0+066.000	17,6	18,52	18,52	0	0	769,82	769,82	59,92	709,9
0+067.000	15,88	16,74	16,74	0	0	786,56	786,56	59,92	726,64
0+068.000	13,41	14,65	14,65	0	0	801,21	801,21	59,93	741,28
0+069.000	10,41	11,91	11,91	0,02	0,01	813,12	813,12	59,94	753,18
0+070.000	7,49	8,95	8,95	0,14	0,08	822,07	822,07	60,02	762,05
0+071.000	5,07	6,28	6,28	0,3	0,22	828,35	828,35	60,24	768,11
0+072.000	3,16	4,11	4,11	0,48	0,39	832,46	832,46	60,63	771,84
0+073.000	2,06	2,61	2,61	0,59	0,54	835,07	835,07	61,16	773,91
0+074.000	2,03	0,91	0,91	0,77	0,76	835,98	835,98	61,92	774,06
0+075.000	1,94	1,98	1,98	0,94	0,86	837,96	837,96	62,78	775,18
0+076.000	1,1	1,52	1,52	1,14	1,04	839,48	839,48	63,82	775,66
0+077.000	0,47	0,79	0,79	1,36	1,25	840,27	840,27	65,07	775,2

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+078.000	0,12	0,3	0,3	1,6	1,48	840,56	840,56	66,55	774,02
0+079.000	0	0,06	0,06	1,86	1,73	840,62	840,62	68,28	772,34
0+080.000	0	0	0	2,03	1,94	840,62	840,62	70,22	770,4
0+081.000	0	0	0	2,22	2,12	840,62	840,62	72,34	768,28
0+082.000	0	0	0	2,4	2,31	840,62	840,62	74,65	765,97
0+083.000	0	0	0	2,59	2,49	840,62	840,62	77,15	763,47
0+084.000	0	0	0	2,77	2,68	840,62	840,62	79,83	760,79
0+085.000	0	0	0	2,81	2,8	840,62	840,62	82,63	757,99
0+086.000	0	0	0	2,84	2,83	840,62	840,62	85,46	755,16
0+087.000	0	0	0	2,97	2,91	840,62	840,62	88,37	752,25
0+088.000	0	0	0	3,15	3,06	840,62	840,62	91,43	749,2
0+089.000	0	0	0	3,33	3,24	840,62	840,62	94,67	745,95
0+090.000	0	0	0	3,31	3,32	840,62	840,62	97,99	742,63
0+091.000	0	0	0	3,27	3,29	840,62	840,62	101,28	739,34
0+092.000	0	0	0	3,27	3,27	840,63	840,63	104,55	736,08
0+093.000	0	0	0	3,19	3,23	840,63	840,63	107,77	732,85
0+094.000	0	0	0	3,03	3,11	840,63	840,63	110,88	729,74
0+095.000	0	0	0	2,83	2,93	840,63	840,63	113,81	726,81
0+096.000	0	0	0	2,6	2,78	840,63	840,63	116,59	724,03
0+097.000	0	0	0	2,36	2,48	840,63	840,63	119,07	721,55
0+098.000	0	0	0	2,25	2,31	840,63	840,63	121,38	719,25
0+099.000	0	0	0	2,25	2,25	840,63	840,63	123,63	717

P.K.	Área de desmante (metros cuadrados)	Volumen de desmante (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmante acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (njes cúbicos)
0+100.000	0	0	0	2,27	2,26	840,63	840,63	125,89	714,74
0+101.000	0	0	0	2,31	2,29	840,63	840,63	128,18	712,45
0+102.000	0	0	0	2,37	2,34	840,63	840,63	130,52	710,11
0+103.000	0	0	0	2,46	2,42	840,63	840,63	132,93	707,69
0+104.000	0	0	0	2,58	2,52	840,63	840,63	135,45	705,17
0+105.000	0	0	0	2,71	2,65	840,63	840,63	138,1	702,53
0+106.000	0	0	0	2,86	2,79	840,63	840,63	140,88	699,74
0+107.000	0	0	0	2,92	2,89	840,63	840,63	143,77	696,85
0+108.000	0	0	0	2,87	2,89	840,63	840,63	146,67	693,96
0+109.000	0	0	0	2,88	2,87	840,63	840,63	149,54	691,09
0+110.000	0,05	0,03	0,03	2,58	2,73	840,65	840,65	152,27	688,38
0+111.000	0,33	0,19	0,19	2,01	2,3	840,84	840,84	154,57	686,27
0+112.000	0,84	0,59	0,59	1,43	1,72	841,43	841,43	156,29	685,14
0+113.000	1,6	1,22	1,22	0,69	1,06	842,65	842,65	157,35	685,3
0+114.000	2,75	2,18	2,18	0,26	0,48	844,83	844,83	157,83	687
0+115.000	3,93	3,34	3,34	0,14	0,2	848,17	848,17	158,03	690,14
0+115.555	4,5	2,34	2,34	0,12	0,07	850,51	850,51	158,1	692,41

3. MEDICIONES DE MURO DE LA HINCA

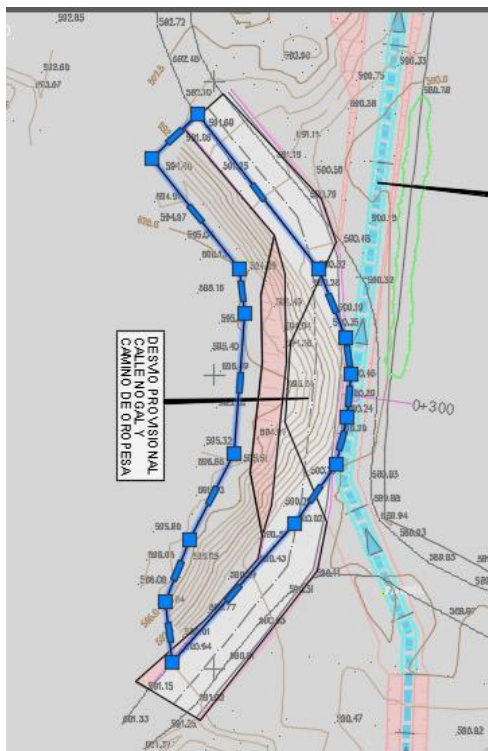
	Volumen(m³)			
Hormigón de limpieza y nivelación	66,5	m²	6,65	m³
	34,2	m³		
Zapata	25,38	m³		
φ12	Longitud	Peso (kg/m)	Nº barras	Kg
	10,1	0,92	60	557,52
	0,66	0,92	76	46,1472
φ16	Longitud	Peso (kg/m)	Nº barras	Kg
	8,9	1,63	30	435,21
	8,9	1,63	60	870,42
	8	1,63	138	1799,52
	3	1,63	48	469,44
	6	1,63	32	625,92
	1	1,63	48	156,48
Total				4.960,66

4. AREAS

4.1 Área trazado colector

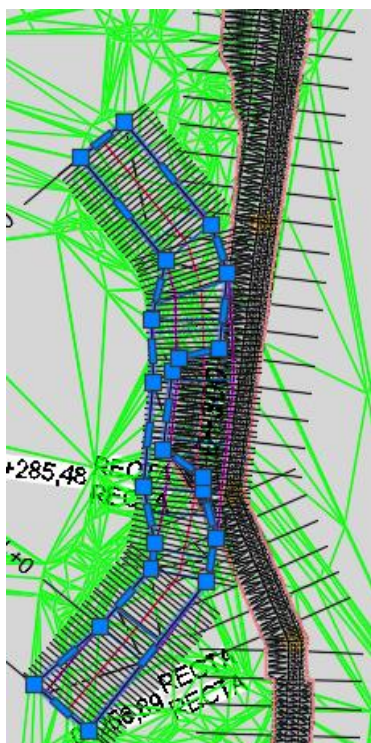
Estadísticas	Valor
General	
Número de revisión	0
Número de puntos	6051
Coordenada X mínima	445853.771m
Coordenada Y mínima	4446290.006m
Coordenada X máxima	446022.445m
Coordenada Y máxima	4447069.194m
Elevación mínima	572.305m
Elevación máxima	594.563m
Elevación media	587.280m
Extendida	
Área de superficie 2D	11070.20metros cuadrados
Área de superficie 3D	13078.58metros cuadrados
Pendiente/talud mínimos	0.02%
Pendiente/talud máximos	8440466.87%
Pendiente/talud medios	83302.38%
TIN	
Número de triángulos	10442
Área de triángulo máxima	54.38metros cuadrados
Área de triángulo mínima	0.00metros cuadrados
Longitud de triángulo mínima	0.000m
Longitud de triángulo máxima	25.912m

4.2 Área de eliminación de escombrera



Geometría	
Vértice actual	1
Vértice X	445889.367
Vértice Y	4446586.843
Anchura inicial del...	0.000
Anchura final del s...	0.000
Grosor global	0.000
Elevación	591.959
Área	1292.986
Longitud	216.626

4.3 Área de camino provisional



Geometría	
Vértice actual	1
Vértice X	445902.794
Vértice Y	4446598.559
Anchura inicial del...	0.000
Anchura final del s...	0.000
Grosor global	0.000
Elevación	0.000
Área	1083.453
Longitud	264.291

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 LEVANTADOS Y DEMOLICIONES							
U15020010	ud Localización y protección serv. afect. de electricidad Localización del servicio afectado de electricidad, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.						
	P.K. 0+005	1				1,00	
	P.K. 0+825	2				2,00	
							3,00
							3,00
U15020020	ud Localización y protección serv. afect. de telefonía Localización del servicio afectado de telefonía, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.						
	P.K. 0+804	1		1,000			1,000
							1,00
U15020030	ud Localización y protección serv. afect. de alcantarillado DN<=500 Localización del servicio afectado de alcantarillado DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.						
	PASEO DE LA CALDERONA	1		2,000			2,000
							2,00
U15020030N	ud Localización y protección serv. afect. de alcantarillado DN >500 Localización del servicio afectado de alcantarillado DN>500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.						
	EMISARIO BUZANCA	1					1,00
	PK 0+727	1					1,00
							2,00
U15020040	ud Localización y protección serv. afect. de gas ciudad Localización del servicio afectado de gas ciudad, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.						
	0+256,93 A 0+265 (lineal)	1					1,000
	0+265	1					1,000
	0+825	1					1,000
							3,00
U15020050	ud Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500 Localización del servicio afectado de agua potable DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.						
	FD 250	1		2,000			2,000
							2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U01010110	m3 Demolición cimentac. hormigón med. mecán. Demolición de cimentación de hormigón por medios mecánicos, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.						
	MURO EMPUJE HINCA	1	34,200				34,200
		1	25,380				25,380
	VIGA DE ATADO	1	40,000	0,500	0,500		10,000
		1	25,000	0,500	0,500		6,250
	PRIMER METRO MICROPILOTES	57	1,000	0,050			2,850
		36	1,000	0,050			1,800
	LOSA PUNTO LIMPIO	1	40,000	0,300			12,000
							92,48
U09037030	m Recorte de capa de aglomerado Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.						
	CRUCES VIALES	2	6,00				12,00
		2	12,50				25,00
	TUBERÍA FD 250	2	117,00				234,00
	PLANTA DE AGLOMERADO	1	220,00				220,00
	ALIVIADERO	1	12,50				12,50
		2	1,00				2,00
	CALLE A	1	50,00				50,00
							555,50
U01010150	m3 Levantado firme de base granular compresor Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	CRUCES VIALES	1	10,500	3,000	0,200		6,300
		1	6,000	3,000	0,200		3,600
	TUBERÍA FD 250	1	117,000	1,300	0,200		30,420
	PLANTA DE AGLOMERADO	1	2.095,000		0,200		419,000
	ALIVIADERO	1	12,500	1,000	0,200		2,500
	CALLE A	1	150,000	0,250			37,500
		1	20,000	0,250			5,000
							504,32
U01010160	m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán. Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	PASEO CALDERONA	1	109,000	1,500	0,200		32,700
	TUBERIA FD 250	1	3,000	1,500	0,200		0,900
	DESVIO TRAFICO	1	34,000	1,500	0,200		10,200
							43,80
U01010200	m2 Levantado y posterior reposición de firme existente en caminos Levantado y posterior reposición de firme existente en caminos, por cualquier procedimiento, levantado de la base, medido sobre perfil.						
	Vía pecuaria	1	4,000	3,000			12,000
							12,00
U01010420N	ud Desmontaje de tubería FD de abastecimiento						

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Desmontaje de tubería FD de abastecimiento, incluso carga sobre camión.						
	FD 250		1	120,00			120,00
							120,00
U01010430	ud Desmontaje de señal vertical Desmontaje de señal vertical y elementos de sujeción, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje. SEÑAL VÍA PECUARIA		1				1,00
							1,00
U01010380N	m2 Demolición cubierta chapa metálica Demolición cubierta chapa metálica, por medios manuales, retirada de escombros, medido sobre perfil. CASETA P. LIMPIO		1	40,00			40,00
							40,00
U02180630	ud Obturación en pozo o aliviadero, en conducciones hasta Ø 500 mm Obturación en pozo o aliviadero, en conducciones hasta Ø 500 mm, mediante obturador neumático o sacos terreros, incluido personal de operación, materiales, maquinaria auxiliar y posterior reposición del servicio. CONEXIÓN UA 44		5				5,00
							5,00
U02180640	ud Obturación en pozo o aliviadero desde Ø 500 mm Obturación en pozo o aliviadero, en conducciones superiores a Ø 500 mm, mediante obturador neumático o sacos terreros, incluido personal de operación, materiales, maquinaria auxiliar, y posterior reposición del servicio. EMISARIO BUZANCA CONEXIÓN UA 44		1 1				1,000 1,000
							2,00
U01027080	día Bomba de aspiración con motor diesel de 18,7 kW, súper silenciosa Bomba de aspiración con motor diésel de 18,7 kW, súper silenciosa, con impulsor vortex para bypass, situada en el exterior del pozo de aspiración, incluso combustible, manguera hasta 50 m de longitud, instalación, transporte y recogida en obra y vigilancia.		3	7,000			21,000
							21,00
U01027100	día Bomba de aspiración con motor diesel de 53 kW, súper silenciosa Bomba de aspiración con motor diésel de 53 kW, súper silenciosa, con impulsor vortex para bypass, situada en el exterior del pozo de aspiración, incluso combustible, manguera hasta 50 m de longitud, instalación, transporte y recogida en obra y vigilancia.		1	7,000			7,000
							7,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U01010280	m Levantado y reposición de alambrada						
	Levantado y posterior reposición de alambrada, con p.p. de cancela metálica de 5 m de anchura, medido sobre perfil.						
	Planta de aglomerados		300				300,000
	Parcela Calderona		200				200,000
							500,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
U01010010	m2 Despeje-desbroce terreno Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, medido sobre perfil. COLECTOR S/MA (TRAMO EJECUTADO) ALIVIADERO CAMINO DE OBRA PASEO CALDERONA						
		1	13.078,00				13.078,00
		-1	300,00				-300,00
		1	12,60	8,60			108,36
		1	1.083,45				1.083,45
		1	109,00	0,50			54,50
							14.024,31
U01021020	m3 Excavación a cielo abierto, med. mecán. terreno medio Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil. CAMINO DE OBRA ESCOBRERA ACCESO INT. GRAVERA CALLE A - CONEXIONES P1						
		1	850,510				850,510
		1	1.292,990	1,500			1.939,485
		1	282,000	0,500			141,000
		1	120,000	2,000	0,500		120,000
		1	110,000	2,000			220,000
		1	200,000	4,000			800,000
							4.071,00
U01021050	m3 Excavación a cielo abierto, med. mecán. terr. tran. duro y roca Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil. ALIVIADERO						
		1	12,000	21,700			260,400
							260,40
U01021060	m3 Excavación a cielo abierto, escarificado o martillo rompedor Excavación a cielo abierto, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil. POZOS HINCA N POZOS HINCA S						
		1	924,000				924,000
		1	636,000				636,000
							1.560,00
U01022020	m3 Excavación en zanja, med. mecán. terreno medio Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil. 0+720-0+820 0+820-0+945 TUBERIA FD 250						
		0,5	3.410,490				1.705,245
		0,5	868,440				434,220
		1	122,000	1,000	1,000		122,000
							2.261,47

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U01022030	m3 Excavación en zanja, med. mecán. terr. tran. medio y duro Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre medio y duro (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 30 y 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil. 0+256.93-0+500 A RESTAR ENTIBACIÓN	1	7.788,530				7.788,530
		-1	2.625,160				-2.625,160
							5.163,37
U01022050	m3 Excavación en zanja, med. mecán. terr. tran. duro y roca Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil. 0+720-0+820 0+820-0+945	0,5	3.410,490				1.705,245
		0,5	868,440				434,220
							2.139,47
U01022060	m3 Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil. 0+042-0+62.51 0+256.93-0+500 ENTIBACIÓN 0+500-0+540 0+540-0+720	1	422,270				422,270
		1	2.625,160				2.625,160
		1	2.649,460				2.649,460
		1	8.393,250				8.393,250
							14.090,14
U01023050	m3 Excavación en pozo, med. mecán. terr. tran. duro y roca Excavación en pozo, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil. P17 A P20 P21 Y P22	4	7,840			0,500	15,680
		2	4,000			0,500	4,000
							19,68
U01023060	m3 Excavación en pozo, escarificado o martillo rompedor Excavación en pozo, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil. P1 A P2 P8 A P16 PA	2	7,840			0,500	7,840
		9	7,840			0,500	35,280
		1	7,840			0,500	3,920
							47,04

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U01025130	m2 Entibación cuajada zapatas o pozos con cajones chapa hasta 6 m Entibación metálica cuajada en zapatas o pozos, hasta 6 m. de profundidad, con cajones de paneles de chapa de acero amortizables en 400 puestas, incluso p.p. de medios auxiliares.						
	S/MA	1	4.299,68				4.299,68
	Calle A	2	15,00				30,00
		2	25,00				50,00
							4.379,68
U01025120	m2 Entibación cuajada zanjas o pozos con tablestaca cajón hasta 6 m Entibación metálica cuajada en zanjas y pozos, hasta 6 m. de profundidad, con tablestacas de hinca de chapa de acero en cajón amortizables en 100 puestas, incluso p.p. de correas, codales extensibles metálicos y medios auxiliares.						
	S/MA	1	49,16				49,16
							49,16
U06010260N	m Micropilote Ø250 tubo acero Micropilote fabricado "in situ" de diámetro exterior de 250 mm, armado con tubo de acero de 114,3 mm de diámetro exterior, de 7,00 mm de espesor, incluso parte proporcional de transporte de equipo mecánico, trabajos auxiliares. Totalmente terminado.						
	TIPO 3	1	400,00				400,00
	TIPO 2	1	250,00				250,00
							650,00
U01030010	m3 Arena sílicea zanjas Arena sílicea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.						
	COLECTOR						
	S/MA	1	427,500				427,500
	FD 250	1	122,000	0,170			20,740
	CONEXIONES	1	45,000	0,150			6,750
		1	46,000	0,150			6,900
							461,89
U01030350	m Banda de señalización Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.						
	COLECTORES	1	998,500				998,500
	Tramo ejecutado	-1	190,000				-190,000
	TUBERÍA ABASTECIMIENTO	1	122,000				122,000
	CONEXIONES	1	17,000				17,000
		1	16,000				16,000
		1	25,000				25,000
							988,50

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U01030150	m3 Terraplén suelos adecuados excavación Terraplén formado con suelos adecuados procedentes de excavación, incluso aportación, nivelación y compactación al 95% P.M., medido sobre perfil.						
	CAMINO DE OBRA	1	158,100				158,100
	CAMINO NOGAL	1	1.135,000	0,350			397,250
	ACCESO PLANTA HORMIGONADO	1	450,000	0,350			157,500
		1	315,000	0,350			110,250
							823,10
U01030060	m3 Relleno zanja préstamos selec. Tmax 30 mm Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.M., medido sobre perfil.						
	COLECTOR S/MA	1	2.504,430				2.504,430
	TUBERIA FD 250	1	122,000	1,000	1,000		122,000
	A RESTAR RELLENO ARENA	-1	122,000	0,170			-20,740
	A RESTAR TUBERÍA FD	-1	122,000	0,050			-6,100
							2.599,59
U01030050	m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
	DURO	1					2.139,470
	=02/U01022050						
	MEDIO DURO	1					5.163,370
	=02/U01022030						
							7.302,84
U01030040	m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
	SMA		119.126,710				19.126,710
	A RESTAR RELLENOS PROPIOS	-1					-7.302,840
	=02/U01030050						
	RELLENO POZOS HINCA	1	1.560,000				1.560,000
	CALLE A - CONEXIONES P1	1	110,000	2,000	0,500		110,000
		1	140,000	2,000			280,000
		1	110,000	4,000			440,000
							14.213,87

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U01030340	m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del P.M.						
	Esc Aliviadero	1	260,400				260,400
	A descontar						
	Aliviadero	-1	8,100	14,770			-119,637
	Tubo	-2	4,000	1,170			-9,360
		-1	4,000	0,250			-1,000
							130,40
U09012040	m3 Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25) Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.						
	CAMINO DE OBRA	1	1.083,450			0,200	216,690
	CAMINO NOGAL	1	1.135,000			0,200	227,000
	ACCESO GRAVERA	1	315,000			0,200	63,000
		1	450,000			0,200	90,000
	ACCESO INT. GRAVERA	1	282,000			0,200	56,400
	ACONDICIONAMIENTO ACCESO INDUSTRIA CALLE A	1	250,000				250,000
							903,09
U01027020	kWh Agotamiento con bombas de 10 a 50 kW Agotamiento con bombas de 10 a 50 KW, cuando sea necesario para cualquier tipo de actuación, incluso manguera de bypass hasta 50 m de longitud, parte proporcional de tiempo de parada, energía y personal auxiliar para instalación, retirada y mantenimiento, transporte y retirada de obra.						
	1000 horas x 15 kW	1	1.000,000	15,000			15.000,000
							15.000,00
U01026340	ud Implantación, retirada y transporte escudo abierto acero >1500 Implantación, retirada y transporte de equipo perforador de escudo abierto para hincas de tubería de chapa de acero de diámetro interior igual o superior a 1500 mm.						
		1					1,000
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03 OBRAS DE FÁBRICA							
0301 MURO EMPUJE HINCA							
U07010106	m3 HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente. S/MA	1			6,650		6,650
							6,65
U07018140N	m3 HA-30/F/20/IIb+Qc en eltos horizontales, con bomb Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/IIb+Qc, elaborado en central con cemento SR y vertido con bomba en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente. ZAPATA	1		4,23	6,00		25,38
							25,38
U07018450N	m3 HA-30/F/20/IIb+Qc en eltos verticales, con bomba Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/IIb+Qc, elaborado en central con cemento SR y vertido con bomba, colocado en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente. ALZADOS	1		6,00	1,00	5,70	34,20
							34,20
U07020010	m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	2		4,230			8,460
		2		1,200	6,000		14,400
							22,86
U07020070	m2 Encofrado plano met. elem. vertical. estru. trabaj. hasta 3 m Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	2		6,000	3,000		36,000
		2		1,000	3,000		6,000
							42,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U07020080	m2 Encofrado plano met. elem. vertical. estru. trabaj. entre 3 y 5 m Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos a partir de 3 m de altura y hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.						
		2	6,000		2,700		32,400
		2	1,000		2,700		5,400
							37,80
U07030050	kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico. SMA						
		4.960,66					4.960,660
							4.960,66
0302 VIGA DE ATADO MICROPILOTES							
U07010917	m3 HA-35/B/20/IIa+Qc o HA-35/B/20/IIb+Qc en eltos horizontales, con camión Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-35/B/20/IIa+Qc o HA-35/B/20/IIb+Qc, elaborado en central con cemento SR y vertido desde camión, colocado en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	VIGA DE ATADO	1	40,000		0,500	0,500	10,000
		1	25,000		0,500	0,500	6,250
							16,25
U07020010	m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
	VIGA DE ATADO	2	40,000			0,500	40,000
		2	25,000			0,500	25,000
							65,00
U07030050	kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.						
	VIGA DE ATADO	50	40,000		0,500	0,500	500,000
		50	25,000		0,500	0,500	312,500
							812,50

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U06010250N	ud Descabezado de micropilote 250 mm diámetro Descabezado de micropilote con perfil tubular de acero, de 250 mm de diámetro, con martillo eléctrico, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.						
		57					57,00
		36					36,00
							93,00
U06010255N	ud Conexión de micropilote al encepado con pletinas de acero S275JR Conexión de micropilote al encepado con pletinas de acero laminado S275JR fijadas mediante soldadura al perfil tubular, en el tramo previamente descabezado y limpio, para la correcta adherencia entre la armadura del micropilote y el hormigón del encepado						
		57					57,00
		36					36,00
							93,00
0303 POZOS							
U07010106	m3 HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.						
	Bases pozos Ø1800	13	2,500	2,500	0,100		8,125
	Bases pozos resalto	4	3,500	3,500	0,100		4,900
							13,03
U07018242N	m3 HA-30/B/20/IV+Qc en elementos horizontales vertido con cami Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Bases pozos Ø1800	13	2,50	2,50	0,25		20,31
	Bases pozos resalto	4	3,50	3,50	0,25		12,25
	PROTECCIÓN TUBERÍA REPOSICIÓN FD 250	1	5,00	1,30	0,30		1,95
							34,51

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U070103020N	m3 HM-20/B/20/IV+Qc en elementos horizontales vertido con camión Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente. Pozos resalto						
	P16	1	1,00	1,80	1,50		2,70
	P17	1	1,00	1,80	1,50		2,70
	P18	1	1,00	1,80	1,50		2,70
	P19	1	1,00	1,80	0,40		0,72
	Drenaje M404	1	2,00				2,00
	Relleno Pozos 2	1	0,53	3,14			1,66
	Relleno Pozos 3	1	0,36	3,14			1,13
							13,61
U07030060	kg Suministro y colocación de malla electrosoldada corr. B 500 T Suministro y colocación de malla electrosoldada con alambres corrugados de acero B 500 T, incluso cortado, colocación, despuntes, etc., según peso teórico.						
	Base pozos (4,78 kg/m2)	12	2,500	2,500	4,780		358,500
	Bases pozos resalto (4,78 kg/m2)	4	3,500	3,500	4,780		234,220
							592,72
U05010280	ud Módulo base pref. H.A. Ø1800 mm altura 2400 mm R/S Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.800 mm y de altura útil 2.400 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozos	1	16,000				16,000
							16,00
U05010280N	ud Módulo base pref. H.A. Ø1800 mm altura 1000 mm R/S Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.800 mm y de altura útil 1.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	PA	1					1,00
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U05090310	ud Elemento partidor altura en pozos Ø 180 cm Suministro y colocación de elemento partidor de altura en pozos de registro de 180 cm. de diámetro, de acero tipo S 275 JR, conforme a norma UNE 10025 y/o según normativa vigente, completamente galvanizado, incluso aro en perfil L 40x40x4 mm., rejilla tipo tramex en dos hojas semicirculares abatibles, bisagras y elementos de anclaje de expansión tipo HILTI o similar, incluso recibido, totalmente instalado. POZOS P1 AP2 - P7 A P11 Y P15 A P20 P12 P13 P14		1 1 1 1	12,000 2,000 2,000 2,000			12,000 2,000 2,000 2,000
							18,00
U05010460	ud Losa de reducción pref. H.A. Ø(1800/1000) mm. altura 250 mm. R/S Losa de cierre prefabricada de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.800/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares. Pozos		1	17,000			17,000
							17,00
U05010290	ud Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 300 mm R/S Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 300 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares. P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 P16 P17 P19		3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1				3,000 1,000 1,000 1,000 1,000 1,000 1,000 1,000 1,000 2,000 1,000
							14,00
U05010300	ud Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 750 mm. R/S Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares. P11 P13 P15 P18 P19		1 1 1 1 1				1,000 1,000 1,000 1,000 1,000
							5,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U05010310	ud Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 1250 mm R/S Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 1.250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	P1		1				1,000
	P2		1				1,000
	P9		1				1,000
	P10		2				2,000
	P11		1				1,000
	P12		4				4,000
	P13		3				3,000
	P14		4				4,000
	P15		1				1,000
	P16		2				2,000
	P17		1				1,000
	P18		1				1,000
							22,00
U05010480	ud Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm. altura 250 mm. R/S Suministro y colocación de losa de cierre Ø 100/Ø 60 cm y altura útil 25 cm prefabricada de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, según Norma o Especificación Técnica Vigente de Canal de Isabel II, incluso juntas de goma.						
	Pozos Ø1800		17				17,000
							17,00
U05010400	ud Módulo de ajuste pref. H.A. Ø600 mm, altura 50 mm R/S Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	POZOS		17				17,000
							17,00
U05070040	ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 31 kg Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 31 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.						
	POZOS		17				17,000
							17,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U05090240	ud Pate polipropileno con alma de acero Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.						
	P1	14					14,000
	P2	14					14,000
	P8	13					13,000
	P9	15					15,000
	P10	20					20,000
	P11	18					18,000
	P12	27					27,000
	P13	25					25,000
	P14	27					27,000
	P15	17					17,000
	P16	19					19,000
	P17	15					15,000
	P18	16					16,000
	P19	13					13,000
	P20	9					9,000
	P21	7					7,000
	PA	4					4,000
							273,00
U05090270	ud Entronque acometida pozo Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.						
	UA44 1	1					1,000
	UA44 2	1					1,000
	UA44 3	1					1,000
	P2.1	1					1,000
							4,00
U05090050	ud Rejilla de hierro fundido (fundición dúctil), 660X350 mm Suministro e instalación de rejilla de hierro fundido (fundición dúctil), de dimensiones 660 mm por 350 mm, conforme a norma UNE 1563 y/o según normativa vigente.						
	Imbornal acceso M404	1					1,000
							1,00
	0304 ALIVIADERO						
U07010106	m3 HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.						
	Aliviadero	1	8,100	1,750	0,100		1,418
		1	8,100	2,300	0,100		1,863
	Embocadura salida Solera entre aletas	1	18,260		0,100		1,826
							5,11

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U07018242N	m3 HA-30/B/20/IV+Qc en elementos horizontales vertido con cami Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Solera	1	1,75	8,10	0,50		7,09
		1	2,30	8,10	0,50		9,32
	Recrecido hormigón	1	0,50	7,50			3,75
		1	0,25	7,50			1,88
	Embocadura salida						
	Solera entre aletas	1	16,40		0,30		4,92
		1	1,84		0,75		1,38
							28,34
U07018542N	m3 HA-30/B/20/IV+Qc en eltos verticales vertido Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Alzados	1	8,10	0,30	3,24		7,87
		1	8,10	0,30	2,79		6,78
		2	2,25	0,30	3,24		4,37
		2	1,20	0,30	2,79		2,01
		1					1,00
	A restar tubos	-2	1,04	0,30			-0,62
		-1	0,15	0,30			-0,05
	MACIZOS DE HORMIGÓN	1	1,08		1,60		1,73
		1	1,69		1,26		2,13
	A restar tubo	-1	0,15	0,75			-0,11
	Vertedero	1	6,00	0,25	0,47		0,71
	Embocadura salida						
	Imposta	1	0,99	3,20			3,17
	Aletas	2	3,64	0,30			2,18
							31,17
U07020010	m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
	Solera	3	8,100		0,500		12,150
		2			2,300	0,500	2,300
		2			1,750	0,500	1,750
	Embocadura salida						
	Solera entre aletas	1	8,600	0,750			6,450
		1	8,600	0,450			3,870
		4	3,400	0,300			4,080
							30,60

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U07020030	m2 Encofrado plano met. elem. horiz. estru. trabaj. hasta 3 m Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.						
	Alzados	2	8,100			3,240	52,488
		2	8,100			2,790	45,198
		4	1,750			3,240	22,680
		4	2,300			2,790	25,668
		2	0,750			1,000	1,500
	MACIZOS DE HORMIGÓN	1	0,750			1,600	1,200
		1	0,750			1,260	0,945
		1	1,140			1,600	1,824
		1	2,250			1,260	2,835
	Vertedero	2	6,000			0,470	5,640
	Embocadura salida						
	Imposta	2	0,990	3,200			6,336
	Aletas	4	3,640				14,560
							180,87
U07030050	kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.						
	Armado solera (20,22 kg/m2)	1	8,100	2,300	20,220		376,699
		1	8,100	1,750	20,220		286,619
	Armado alzados (20,22 kg/m2)	2	2,300	2,790	20,220		259,503
		2	1,750	3,240	20,220		229,295
	Vertedero (20,22 kg/m2)	1	6,000	0,470	20,220		57,020
	Esperas (0,92 kg/m)	1	1,500	88,000	0,920		121,440
	Embocadura salida						
	Imposta (20,22 kg/m2)	1	2,750	3,500	20,220		194,618
	Aletas (20,22 kg/m2)	2	3,640		20,220		147,202
	Solera entre aletas (20,22 kg/m2)	2	3,100	0,750	20,220		94,023
		1	3,100	6,750	20,220		423,104
							2.189,52
U07030020	kg Suministro y colocación de acero laminado tipo S275JR, en perfil Suministro y colocación de acero laminado tipo S 275 JR, en perfiles o chapas electrosoldadas para estructuras, según peso teórico, incluso casquillos de montaje, embrochados, empalmes, y parte proporcional de pintura antioxidante, recortes y material de soldadura.						
	PERFIL HEB-300 (119,93 kg/m)	1	7,500			119,930	899,475
							899,48
U07040140	m Ejecución de juntas de dilatación en solera Ejecución de juntas de dilatación en solera, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos y ejecución de cajero, colocación de fondo de junta (molde inerte), adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.						
		2	1,200				2,400
		2	2,000				4,000
							6,40

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U07040090	m Sellado mastic de poliuretano Sellado de juntas con mastic de Poliuretano. Totalmente terminado. Junta de dilatación		2 2	1,200 2,000			2,400 4,000
							6,40
U02112050N1	m Acero inoxidable AISI 316 Elaboración y suministro de acero inoxidable con doble cordón de soldadura interior y exterior ejecutados mediante el procedimiento de arco sumergido de calidad AISI-316, conforme a norma UNE-EN 1088 y/o según normativa vigente, para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas. L 120x120x10 (20,70 Kg/m) L 100X100X10 (15,70 Kg/m) T 60X60X6 (5,47 Kg/m) CUÑAS PERNOS		1 2 6 2 12	6,00 6,00 1,10 6,00 2,50	20,70 15,70 5,47 2,91 2,50		124,20 188,40 36,10 34,92 30,00
							413,62
U02112050N	ud Compuerta mural de husillo 400 mm Compuerta mural salida aliviadero de las siguientes características: Ancho de la compuerta: 0,40 m; Altura de la compuerta: 0,4 m; Carga de agua: 3 m.c.a; Accionamiento: Manual de volante; Montaje; en pared; Diseño del fondo: montaje en pared; Compuertas de husillo ascendente; Materiales: acero inoxidable AISI-316 L, Husillo: AISI303, tablero: acero inoxidable AISI-316 L. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.		1				1,00
							1,00
U02112055N	ud Reja manual de gruesos extraíble acero AISI316L 1000 mm x 750 mm Suministro y colocación de reja gruesos de limpieza manual extraíble de 1000 mm de longitud y 750 mm de altura, Posición inclinada 75º. Separación entre barros: 100 mm. Sección de barros: 30 x 100 mm, espesor 2 mm, soldados a bastidor de perfil UPN 140 e=7 mm. Material:acero inox. AISI 316 L. Se incluye los elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.		6				6,00
							6,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U02112060N	m Chapa deflectora retención de flotantes acero AISI 316 L e=3 mm Suministro y colocación de chapa deflectora para retención de flotantes en acero inoxidable AISI 314 incluso anclajes con tornillos. Dimensiones según planos.		6				6,00
							6,00
U05070110	ud Tapa de registro de fundición dúctil, clase D 400 tráfico medio Tapa de registro de fundición dúctil, clase D 400 para tráfico medio, conforme a norma UNE 124, de 600 mm. de luz libre, con bloqueo automático, tapa articulada, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, con dispositivo acerrojado y antirrobo, enrasada con la superficie, marcado con identificación de Canal de Isabel II y servicio correspondiente (Abastecimiento, Saneamiento, Reutilización), incluso marco y anclaje, colocada en obra, totalmente instalada.						
	ACCESOS	1	2,000				2,000
							2,00
U01030210	m3 Escollera piedras >200 kg Escollera de piedras sueltas de peso superior a 200 kg, incluso aportación, colocadas para obtener las secciones indicadas en Proyecto, medido sobre perfil.						
	Embocadura salida	1	33,000	0,500			16,500
							16,50
U05090240	ud Pate polipropileno con alma de acero Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.						
	ACCESOS	2	7,000				14,000
							14,00
U08010130	m Cadena de protección Cadena de protección en escaleras y plataformas de acero galvanizado, incluso elementos de sujeción.						
	MACIZOS DE HORMIGÓN	1	2,800				2,800
		1	2,000				2,000
							4,80
U05080130	m2 Cobija para tapado de cámara hasta 40 t/m2 de carga de rotura Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 40 t/m2, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U, armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados con pintura azul Canal de Isabel II, totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.						
		1	7,75	3,70			28,68
							28,68

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04 TUBERÍAS							
U02014060	m Tubería hormigón armado junta elastomérica 180 Ø1000 S/R Suministro y colocación de tubería de hormigón armado resistente a los sulfatos para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 1.000 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	COLECTOR	1	604,00				604,00
	ALIVIO	1	103,00				103,00
	COLECTOR UA441 P1	1	17,00				17,00
							724,00
U01026160	m Tubería hincada hormigón armado DN 1500 escudo abierto Tubería hincada de DN 1.500 mm de diámetro interior, de hormigón armado, con virola metálica conforme a la norma UNE-EN 1916 y UNE-EN 127916, y/o normativa vigente, en cualquier clase de terreno incluso roca, con equipo de escudo abierto, extracción de los productos procedentes de la excavación totalmente colocada, incluso p.p. de juntas de estanqueidad, inyecciones bentoníticas, demolición posterior de maciza, maquinaria y medios auxiliares, medido sobre perfil.						
	Hinca	1	38,000				38,000
							38,00
U01026140N	m Tubería desp. patines hormigón armado DN 1000 Tubería DN 1.000 mm de diámetro interior de hormigón armado con virola metálica, desplazada con patines en interior de vaina de 1500 mm de diámetro, conforme a la norma UNE-EN 1916 y UNE-EN 127916, y/o normativa vigente, empujada mediante gatos hidráulicos de equipo de hincado, incluso p.p. de juntas de estanqueidad, patines, maquinaria para empuje y colocación y medios auxiliares.						
	Tubo interior Hinca	1	38,00				38,00
							38,00
U02014020	m Tubería hormigón armado junta elastomérica 180 Ø400 S/R Suministro y colocación de tubería de hormigón armado resistente a los sulfatos para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	COLECTOR	1	94,500				94,500
	UA44 2 A P1	1	16,000				16,000
	UA44 3 A P1	1	24,000				24,000
							134,50

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U02101060	m Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø250 Clase 50 Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 50 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Reposición tubería abastecimiento	1	120,000				120,000
							120,00
U02090060	m Tubería PVC-O DN 315 PN 16 Suministro e instalación de tubería de PVC-O 500, de diámetro nominal DN 315 mm, presión nominal PN 16, MRS 50 N/mm2, SDR 45,8 y S 22,4, conforme a la norma UNE-ISO 16422 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de unión por junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Drenaje Carretera M404 Conducción - Paralela M404	1 1 1	10,000 14,000 16,000				10,000 14,000 16,000
							40,00
U02130116	ud Codo FD EE Ø250 jun. mec. 45° Codo de fundición dúctil con dos enchufes en junta mecánica, C 50, DN 250 mm, ángulo 45° (1/8), conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	1					1,00
							1,00
U02130138	ud Codo FD EE Ø250 jun. mec. 11°15' Codo de fundición dúctil con dos enchufes en junta mecánica, C 50, DN 250 mm, ángulo 11°15' (1/32), conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	1					1,00
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U02130910	ud Brida ciega FD PN 16 Ø250 Brida ciega de fundición dúctil, PN 16, DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Reposición tubería abastecimiento					1	1,000
							1,00
U02080020	m Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2 Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Reposición colector cuneta					1 12,000	12,000
							12,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05 REPOSICIÓN DE SERVICIOS							
U01010450	ud Desmontaje de farola Desmontaje de farola de cualquier altura incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje.						
		5					5,000
	CALLE A PASO DE CEBRA	1					1,000
	CALLE A ACCESO	1					1,000
							7,00
U01010260	m2 Demolición y reposición de tapia Demolición y posterior reposición de tapia existente a base de fábrica de ladrillo o prefabricados de hormigón, por cualquier procedimiento, situándola en la nueva alineación, medido sobre perfil.						
		87					87,000
							87,00
U01010280N	m2 Desmontaje de cubierta metálica de aparcamiento y rep.a nva Desmontaje de cubierta metálica de aparcamiento y reposición de la misma.						
	PLANTA DE AGLOMERADO	1	85,00				85,00
							85,00
U09080050	ud Puerta metálica dos hojas Puerta metálica de cerramiento de parcela de dos hojas de 5 m de anchura total y 2,5 m de altura, formada por cerco tubular y hojas con perfiles tubulares y barroses verticales de hierro redondo, armonizando con la valla de cerramiento, incluso herrajes de colgar y seguridad, pintura antioxidante y de acabado. Totalmente terminada.						
		1					1,000
							1,00
U09080060	ud Puerta metálica corredera Puerta metálica de cerramiento corredera, incluso carriles de guiado de motor de accionamiento a distancia, herrajes de colgar y seguridad, pintura antioxidante y de acabado. Totalmente terminada.						
		1					1,000
							1,00
U12000330N	ud Desmontaje y posterior montaje de báscula existente Desmontaje y posterior montaje de báscula existente. La unidad comprende el traslado a la nueva ubicación según Dirección facultativa.						
	TRASLADO PROVISIONAL	1					1,00
	TRASLADO A PUNTO INICIAL	1					1,00
							2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U12000340N	ud Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un enchado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de pvc, que se conectará con un tubo de pvc (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. el precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo abc, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. La unidad incluye el desmantelamiento de la instalación una vez acabadas las obras, la demolición de la solera, retirada de todos los materiales y reposición del terreno a su estado original						
	TRASLADO PROVISIONAL PLANTA AGLOMERADO	1					1,00
	REUBICACIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL	1					1,00
							2,00
U09037020N	m2 Reposición acerado incluso p.p de bordillo Reposición de acerado de 0,20 m de espesor, incluso p.p de bordillo, con material similar al existente.						
	PASEO CALDERONA	1	109,00		1,50		163,50
	TUBERIA FD 250	1	3,00		1,50		4,50
	DESVÍO DE TRÁFICO	1	34,00		1,50		51,00
	CALLE A	1	50,00				50,00
							269,00
U09037020	m2 Reposición pavimento viales Reposición de pavimento de viales de 0,25 m de espesor, con material similar al existente.						
	CRUCES VIALES	1	10,500		3,000		31,500
		1	12,500		3,000		37,500
		1	25,000		3,000		75,000
	TUBERÍA FD 250	1	117,000		1,300		152,100
	PLANTA DE AGLOMERADO	1	2.095,000				2.095,000
	ALIVIADERO	1	12,500		1,000		12,500
	CALLE A	1	360,000				360,000
							2.763,60

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U09070020	m Marca vial longitudinal de 15 cm Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
	CRUCES	1		3,000			3,000
		1		3,000			3,000
	TUBERÍA FD 250	1	117,000				117,000
	DESVÍO DE TRÁFICO	1	34,000				34,000
	Calle A	1	25,000				25,000
							182,00
U09066010	ud Rosmarinus officinalis de 20-30 cm Contenedor Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 20-30 cm de altura, incluso apertura de hoyo de 0,30x0,30x0,30 m y primeros riegos, en contenedor.						
	REPOSICION PASEO DE LA CALDERONA	2	300,00				600,00
							600,00
U09062440	ud Pla. his./ ori. de 14-16 cm Contenedor Suministro y plantación de Platanus hispanica / orientalis de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.						
		5					5,000
							5,00
U09070030	m2 Cebreado y símbolos Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
	PASO DE CEBRA CALLE A	1	25,000				25,000
							25,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
06 GESTIÓN DE RESIDUOS							
U12010010	ud Punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de RCD Nivel II y residuos peligrosos Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un enchado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.						
		1					1,000
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U12021040	m3 Carga, tte. y descarga d<30 km productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para distancias menores o iguales a 30 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon.	1					4.071,00
	=02/U01021020						
	a planta de gestión de residuos	1					260,40
	=02/U01021050						
		1					1.560,00
	=02/U01021060						
		1					2.261,47
	=02/U01022020						
		1					14.090,14
	=02/U01022060						
		1					19,68
	=02/U01023050						
		1					47,04
	=02/U01023060						
	//DESCUENTOS//						
	Escombreras	-1					-1.292,99 1292,99
	Accesos a Graveras	-1					-282,00 282
							20.734,74
U12021010	m3 Carga, transporte interior en obra y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) Carga, transporte, descarga y extendido mecánico de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en la propia obra, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 10 t, medido sobre perfil.						
	reutilizables en obra	1					5.163,37
	=02/U01022030						
		1					2.139,47
	=02/U01022050						
							7.302,84
U12022010	m3 Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I) Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.						
		1					20.734,74
	=06/U12021040						
							20.734,74

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U12031010	m3 Clasificación a pie de obra de RCD Nivel II con medios manuales Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición Nivel II en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.						
	METAL	1		0,10		0,01	0,05
	=0301/U07030050						
		1		0,10		0,01	0,01
	=0302/U07030050						
		1		0,10		0,01	0,02
	=0304/U07030050						
	OTROS METÁLICOS	1		0,10			0,10
	MADERA	1					1,00
							1,18
U12032130	m3 Carga, tte. y descarga d<30 km RCD Nivel II de naturaleza pétrea Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II de naturaleza pétrea a cantera autorizada, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para distancias menores o iguales a 30 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon. //CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN//						
	Escombreras	1	1.292,99				1.292,99
	Accesos a Graveras	1	282,00				282,00
	HORMIGÓN	1					92,48
	=01/U01010110						
		3					3,00
	ARENAS	2					2,00
	MEZCLAS BITUMINOSAS	508,22					508,22
							2.180,69
U12032210	m3 Carga de RCD no peligrosos valorizables naturaleza no pétrea s/dumper mano Carga de RCD no peligrosos valorizables (madera, plásticos, cartones, chatarra...) sobre dumper, por medios manuales considerando dos peones ordinarios. Sin incluir clasificación de residuos ni alquiler de contenedor.						
		1					1,18
	=06/U12031010						
							1,18

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U12032220	ud Suministro de big bag 1 m3 Suministro de big bag (saco) para RCD de 1 m3 de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon.						
	METALES	1					1,00
	MADERA	1					1,00
	OTROS VARIOS	3					3,00
	RESIDUOS URBANOS	2					2,00
							7,00
U12033010	m3 Canon vertido residuos limpios de construcción y demolición Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos limpios de construcción y demolición Nivel II separados en fracciones.						
		1					2.180,69
	=06/U12032130	-1					-508,22
	=06/U12033030	-1					-1.574,99
	=06/U12033020						97,48
U12033020	m3 Canon vertido residuos mezclados de construcción y demolición Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II.						
	CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	1.574,99					1.574,99
							1.574,99
U12033030	m3 Canon vertido mezclas bituminosas Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.						
		1	508,22				508,22
							508,22

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
07 VARIOS							
U15060010	ud Informe solicitud permiso de cruce o actuación Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.	3					3,00
							3,00
U13000070	ud Señal Corporativa una cara c/ postes 1200x800 mm Suministro y colocación de señal anclada a suelo formada por dos postes de Ø 90 mm que sujetan una bandeja de 1200x800 mm en una sola cara. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II.	2					2,00
							2,00
U15060010N	ud Jornada de supervisión personal REE Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.	1	3,00				3,00
							3,00
U15060005N	ud Redacción de documento proyecto as built Redacción de documento con estructura de proyecto as built de acuerdo a las especificaciones de Canal de Isabel II.	1					1,00
							1,00
U15060015N	ud Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas que resulten indispensables para la adecuada ejecución de la obra en los términos definidos en Pliego de Prescripciones Técnicas	1					1,00
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08 MEDIDAS ARQUEOLÓGICAS Y AMBIENTALES							
U01021020	m3 Excavación a cielo abierto, med. mecán. terreno medio Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil. SONDEOS ARQUEOLOGICOS PREVIOS	64	10,000	2,000	1,000	1.280,000	
							1.280,00
U12000398N	mes Plan de vigilancia ambiental durante las obras Mes de Plan de vigilancia ambiental incluso informes correspondientes.	24					24,00
							24,00
U12000398N1	mes Seguimiento arqueológico Mes de seguimiento arqueológico durante los movimientos de tierras, y los trabajos de ejecución de catas previas, el proyecto de actuación arqueológica y el registro y toma de muestras durante los movimientos de tierras. Seguimiento movimientos de tierra Seguimiento catas	12 0,5				12,00 0,50	
							12,50
U01010010N1	ud Desbroce y limpieza manual preliminar Desbroce y limpieza manual preliminar que permitan valorar la incidencia de la infraestructura proyectada sobre los potenciales yacimientos arqueológicos Yacimiento Calderona	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
09 SEGURIDAD Y SALUD							
0901 Protecciones individuales							
U11011 Protección de la cabeza							
U11011010	ud Casco de seguridad Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.	16					16,000
							16,00
U11011020	ud Casco dieléctrico Suministro de casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas. EPI categoría II, con marcado CE.	1					1,000
							1,00
U11011030	ud Casco con protecciones auditivas Suministro de casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje con protectores de oídos acoplado. EPI categoría II, con marcado CE.	1					1,000
							1,00
U11012 Protecciones faciales y oculares							
U11012030	ud Gafas soldadura oxiacetilénica Suministro de gafas de soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable, adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca. EPI categoría II, con marcado CE.	1					1,000
							1,00
U11012040	ud Pantalla para protección de arco eléctrico Suministro pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	2					2,000
							2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11012060	ud Gafas antipolvo Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.						
		8					8,000
							8,00
U11012070	ud Gafas vinilo visor de policarbonato Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.						
		2,000					2,000
							2,00
U11013 Protecciones de las vías respiratorias							
U11013060	ud Máscara completa 1 filtro Suministro de máscara completa de 1 filtro intercambiable (filtro no incluido), que cubre ojos, nariz, boca y barbilla, ajustada herméticamente. EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.						
		8					8,000
							8,00
U11013080	ud Filtro antipartículas P2 Suministro de filtro contra polvo, humos y aerosoles de eficacia media (P2). EPI de categoría III, con marcado CE.						
		100					100,000
							100,00
U11013010	ud Mascarilla celulosa Suministro de mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos. EPI categoría I, con marcado CE, desechable.						
		40					40,000
							40,00
U11014 Protección total del cuerpo							
U11014020	ud Traje impermeable Suministro de impermeable de protección contra la lluvia, de dos piezas, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.						
		8					8,000
							8,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11014030	ud Chaleco de obra reflectante Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.		16				16,000
							16,00
U11014050	ud Mandil soldadura Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.		2				2,000
							2,00
U11014090	ud Cinturón portaherramientas Suministro de cinturón portaherramientas ajustable, para trabajos generales de obra. EPI categoría I, con marcado CE.		4				4,000
							4,00
U11014100	ud Mono de trabajo Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.		8				8,000
							8,00
U11015 Protecciones auditivas							
U11015010	ud Orejeras antirruido estándar Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.		8				8,000
							8,00
U11015030	ud Par tapones antirruido desechables Suministro de par de tapones fabricados en espuma para la atenuación acústica, desechables. EPI categoría II, con marcado CE.		24				24,000
							24,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11016 Protecciones anticaídas							
U11016030	ud Arnés anticaídas con cinturón Suministro de arnés anticaídas con 2 puntos de amarre y cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable. EPI categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.						
		4					4,000
							4,00
U11016040	ud Absorbedor de energía Suministro de absorbedor de energía, conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.						
		4					4,000
							4,00
U11016050	ud Cinta eslinga de amarre Suministro de cinta como elemento de amarre, de longitud regulable, con dos lazadas en sus extremos, fabricada en poliamida. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.						
		10					10,000
							10,00
U11016060	ud Cuerda de fibra de amarre Suministro de cuerda de 2 m como elemento de amarre, fabricada en fibra, con mosquetón y gancho en sus extremos. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.						
		10					10,000
							10,00
U11016070	ud Cable metálico de amarre Suministro de cable metálico de 2 m como elemento de amarre, fabricado en acero, con guarda cabos es sus extremos. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.						
		25					25,000
							25,00
U11017 Protecciones de manos y brazos							
U11017010	ud Par guantes nitrilo Suministro de par de guantes de protección para manipular materiales abrasivos fabricados en nitrilo de alta resistencia con refuerzo en dedos pulgares. EPI categoría II, con marcado CE.						
		65					65,000
							65,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11017020	ud Par guantes látex Suministro de par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex. EPI categoría II, con marcado CE.		8				8,000
							8,00
U11017030	ud Par guantes goma Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.		35				35,000
							35,00
U11017050	ud Par guantes serraje Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.		2				2,000
							2,00
U11017060	ud Par guantes dieléctricos 7500 V Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 7.500 V, clase 1, fabricados con material dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.		2				2,000
							2,00
U11017070	ud Par guantes dieléctricos 17000 V Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.		2				2,000
							2,00
U11017080	ud Par manguitos soldadura Suministro de par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en serraje. EPI categoría III, con marcado CE.		2				2,000
							2,00
U11017090	ud Par guantes soldadura Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.		2				2,000
							2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11018 Protecciones de pies y piernas							
U11018010	ud Par botas altas de protec. resistentes al agua Suministro de par de botas altas de protección para trabajos en agua, barro y hormigón, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, puntera resistentes al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	8					8,000
							8,00
U11018040	ud Par de botas dieléctricas baja tensión Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de hasta 5000 V fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	2					2,000
							2,00
U11018050	ud Par de botas dieléctricas media tensión Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.	2					2,000
							2,00
U11018070	ud Par de botas de protección de cuero Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	8					8,000
							8,00
U11018090	ud Par polainas soldadura Suministro de par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado. EPI categoría II, con marcado CE.	2					2,000
							2,00
U11018100	ud Par de rodilleras Suministro de par de rodilleras de protección, ajustable mediante elástico, con parte frontal reforzada. EPI de categoría II, con marcado CE.	8					8,000
							8,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0902 Protecciones colectivas							
090201_ Señalización provisional de obra							
U11021020	ud Señal triangular peligro L=90 cm Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,90 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	25					25,00
							25,00
U11021160	ud Panel direccional 165x45 cm con soporte Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruzeta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	17					17,000
							17,00
U11021190	ud Señal obligación/prohibición/advertencia 45x33 cm sobre trípode Suministro y colocación de señal provisional de obra de obligación/prohibición/advertencia, de chapa metálica, rectangular de 45x33 cm sobre trípode. Amortizable en 5 usos.	10 36 1					10,000 36,000 1,000
							47,00
U11021180	ud Señal obligación/prohibición/advertencia 45x33 cm Suministro de señal provisional de obra de obligación/prohibición/advertencia, de chapa metálica, rectangular de 45x33 cm sin soporte. Amortizable en 5 usos.	6					6,000
							6,00
U11021050	ud Señal circular prohibición/obligación D=90 cm Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	2					2,000
							2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11021070	ud Señal circular prohibición/obligación D= 90 cm sobre trípode Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	26 1					26,000 1,000 27,00
U11021200	ud Señal de información 60x60 cm Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 60x60 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	4					4,000 4,00
U11021170	ud Panel direccional 195x95 cm con soporte Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 195x95 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizables en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	11					11,000 11,00
U11021211N	ud Pareja de Semáforos Portátiles Obra Pareja de semáforos Portátiles de Obra. Formado por suministro y colocación, para limitar y gestionar el tráfico en los viales donde se desarrolla la obra, incluso suministro y colocación red de la electricidad y puesta en funcionamiento. PASEO CALDERONA	2					2,00 2,00
090202_ Cerramientos							
U11022030	m Vallado prov. malla simple torsión Suministro y colocación de vallado provisional de obra de 2 m de altura de malla simple torsión galvanizada ST-50/16, de 50 mm de paso de malla, 2,7 mm de diámetro y postes de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro cada 3 m, incluso p. p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, recibido de postes con hormigón HM-20/P/40/I de central. Incluso cimentación, anclajes, montaje y desmontaje.						
	Gestión de residuos	100					100,000
	Higiene y bienestar	100					100,000
	Otros varios	25					25,000 225,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11022060	ud Puerta prov. acceso vehículos 4,00x2,00 m Suministro y colocación de puerta de acceso provisional para vehículos de chapa conformada de acero galvanizado de 4,00x2,00vm para vallado provisional de obra. Incluso postes de sujeción hincados al terreno, lengüetas para candado, instalación y desmontaje. Higiene y Bienestar					1	1,000
							1,00
U11022110	m2 Plancha acero salvanzas para vehículos e=12 mm Suministro y colocación de plancha de acero salvanzas para paso de peatones y vehículos de 12 mm de espesor con orificio o elemento de sujeción para su correcta manipulación. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.					20	20,000
							20,00
090203_ Protección contra vertidos							
U11023030	m Visera protecc. 1,20 m madera Visera de protección contra caída de objetos con una anchura de 1,20 m formada por elementos de madera, incluyendo elaboración, montaje, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje.					25	25,000
							25,00
090204_ Protección contra caídas							
U11024010	m Red vertical protec. perímetro forjado a desencofrar Suministro y colocación de red vertical para protección de perímetro de forjado a desencofrar, fabricada en poliamida, de 5 m de altura, con cuerda de sujeción y anclajes expansivos de acero para red. Incluso desmontaje. Amortizable en 5 usos.					100	100,000
							100,00
U11024070	m2 Red de protección de vacío hueco Suministro y montaje de protección de hueco de patio o huecos horizontales en general con red de seguridad de poliamida, con anclaje de cable para sujeción de red, cable y ganchos. Incluso desmontaje. Amortizable en 5 usos.					350	350,000
							350,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11024190	ud Punto de anclaje fijo Suministro y colocación de punto de anclaje fijo, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Equipo de Protección con marcado CE.						
		10					10,000
							10,00
U11024180N	m2 Acero en plancha Suministro e instalación de plancha de acero para cruces de zanjas y pozos.						
		1	15,00				15,00
							15,00
U11024170	ud Tope retroceso camiones Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tabloncillos anclados al terreno. Incluso desmontaje.						
		25					25,000
							25,00
U11024180	ud Tapón plástico protec. esperas de armaduras Suministro y colocación de tapón de plástico tipo seta de color rojo para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro. Incluso colocación y retirada.						
		150					150,000
							150,00
090206_ Seguridad contra incendios							
U11026040	ud Extintor portátil polvo ABC 9 kg, 43A-233B Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.						
		4					4,000
							4,00
U11026070	ud Extintor CO2 5 kg 89B Suministro de extintor de dióxido de carbono (CO2) de 5 kg, de eficacia 89B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.						
	Puntos electricos	2					2,000
							2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11026080	ud Extintor portátil de agua con aditivos de 6 L 27A-233B Suministro de extintor manual portátil hídrico de 6 L, eficacia 27A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.						
		4					4,000
							4,00
090207_ Seguridad en instalaciones eléctricas							
U11027010	ud Instalación toma de tierra Instalación y montaje de toma de tierra provisional de obra, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm ² de sección y grapas de conexión a la pica. Incluso desmontaje, sacos de sales electrolíticas y pequeño material.						
		1					1,000
							1,00
U11027020	ud Interruptor diferencial 300 mA Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 mA.						
		1					1,000
							1,00
U11027030	ud Interruptor diferencial 30 mA Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA.						
		1					1,000
							1,00
U11027070	ud Transformador 220/24v 1000 VA Suministro e instalación de transformador de seguridad y aislamiento de tensión de 230-400 V a 24V, potencia nominal de 1000 VA, con grado de protección IP 20. Amortizable en 3 usos.						
		1					1,000
							1,00
U11027050	ud Cuadro eléctrico 12 kW Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico provisional de obra para potencia máxima de 12 kW, formado por: armario de distribución, tres tomas 2P+T de 16 A 220V, dos tomas de 3P+N+T de 16A 380 V y una toma de 3P+N+T de 32A 380 V, con 1 diferencial 4P 40 A 30 mA, magnetotérmicos 4P 32 A 6 kA C, 1P+N 16 A kA C y 3P 16 A 6 kA C. Incluso desmontaje. Amortizable en 3 usos.						
		1					1,00
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
090208_ Balizamiento							
U11028050	ud Baliza luminosa intermitente Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.						
		10					10,000
							10,00
U11028040	m Cinta bicolor plástica 10 cm Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.						
		300					300,000
							300,00
U11028100	m Barrera New Jersey 100x60x40 cm Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x60x40 cm de material plástico lastrable. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.						
		1	790,000				790,000
							790,00
U11028110	ud Pareja de pórticos limitadores de altura Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.						
		4					4,000
							4,00
U09070020	m Marca vial longitudinal de 15 cm Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje. DESUDIO PASEO CALDERONA						
		3	120,000				360,000
							360,00
U09070240	m2 Borrado de marca vial Borrado de marca vial por cualquier procedimiento. PASEO CALDERONA						
		3	120,000	0,100			36,000
							36,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0903 Higiene y bienestar							
090301 Acometidas a casetas							
U11031010	m Acometida eléctrica Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa compañía suministradora, mediante manguera flexible de tensión nominal de 750 V, incorporando conductor para toma de tierra. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.						
	SYS	1					1,000
	G.RES	1					1,000
							2,00
U11031020	m Acometida abastecimiento Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua para el consumo humano, realizada en tubo de PE de DN 25 y PN 16 máxima, con piezas especiales y conexión según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.						
		1					1,000
							1,00
U11031030	m Acometida saneamiento Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), mediante tubería de hormigón de enchufe-campana, según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.						
		1					1,000
							1,00
U11031040	m Acometida telecomunicaciones Acometida provisional de telecomunicaciones a caseta de obra, según normativa vigente de la compañía suministradora. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.						
		1					1,000
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
090302 Locales prefabricados							
U11032020	mes Alquiler de caseta de obra para aseos, 8 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.						
	ASEOS / VESTUARIOS	3	22,000				66,000
							66,00
U11032090	mes Alquiler de caseta de obra para oficina, 14 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.						
		1	22,000				22,000
							22,00
U11032070	mes Alquiler de caseta de obra para almacén, 14 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de 14 m2, materiales, pequeña maquinaria y herramientas, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. Incluso instalación, transporte y retirada.						
	Almacén	1	22,000				22,000
	Espacio Primeros Auxilios	1	22,000				22,000
	Espacios / Pasillos	1	22,000				22,000
							66,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11032110	mes Alquiler de caseta de obra para comedor, 18 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	2	22,000				44,000
							44,00
090303 Equipamiento de locales prefabricados							
U11033020	ud Jabonera industrial 1 L Suministro y colocación de dispensador de jabón líquido con capacidad 1 L como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 3 usos.	4					4,000
							4,00
U11033030	ud Secamanos eléctrico Suministro y colocación de secamanos eléctrico como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	4					4,000
							4,00
U11033040	ud Espejo vestuarios y aseos Suministro y colocación de espejo como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	4					4,000
							4,00
U11033050	ud Portarrollos industrial Suministro y colocación de portarrollos industrial con cerradura como mobiliario provisional para local de aseos. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	4					4,000
							4,00
U11033060	ud Contenedor de residuos Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	6					6,000
							6,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11033070	ud Taquilla metálica individual Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.		16				16,000
							16,00
U11033080	ud Banco madera para 5 personas Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.		10				10,000
							10,00
U11033090	ud Camilla portátil evacuaciones Suministro y colocación de camilla portátil para evacuaciones como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 5 usos.		1				1,000
							1,00
U11033100	ud Botiquín de urgencias Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.		1				1,000
							1,00
U11033110	ud Taburete metálico de urgencias Suministro y colocación de taburete metálico como mobiliario provisional para local de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.		1				1,000
							1,00
U11033120	ud Vitrina medicamentos Suministro y colocación de vitrina para medicamentos como mobiliario provisional para local de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.		1				1,000
							1,00
U11033130	ud Papelera Suministro y colocación de papelera como mobiliario provisional para locales de oficinas y primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.		3				3,000
							3,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11033140	ud Camilla fija Suministro y colocación de camilla fija para atención médica como mobiliario provisional en locales de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	1					1,000
							1,00
U11033150	ud Material sanitario Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.	2					2,000
							2,00
U11033160	ud Mesa melamina para 10 personas Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.	4					4,000
							4,00
U11033170	ud Horno microondas 18 L, 700W Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.	2					2,000
							2,00
U11033170N	m2 Equipamiento Oficina	1	12,00				12,00
							12,00
090304 Mano de obra de seguridad y salud							
U11034010	ud Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).	22					22,000
							22,00
U11034020	h Brigada seguridad Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).	1	8,000	22,000			176,000
							176,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11034030	h Limpieza y mantenimiento locales Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.						
		2	5,000	4,000	22,000		880,000
							880,00
U11034040	h Señalista Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.						
		100					100,000
							100,00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	U01010010	m2	Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, medido sobre perfil.		0,48
				CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0002	U01010010N1	ud	Desbroce y limpieza manual preliminar que permitan valorar la incidencia de la infraestructura proyectada sobre los potenciales yacimientos arqueológicos		4.416,38
				CUATRO MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0003	U01010110	m3	Demolición de cimentación de hormigón por medios mecánicos, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.		52,77
				CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0004	U01010150	m3	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.		26,66
				VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0005	U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.		23,25
				VEINTITRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0006	U01010200	m2	Levantado y posterior reposición de firme existente en caminos, por cualquier procedimiento, levantado de la base, medido sobre perfil.		5,38
				CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0007	U01010260	m2	Demolición y posterior reposición de tapia existente a base de fábrica de ladrillo o prefabricados de hormigón, por cualquier procedimiento, situándola en la nueva alineación, medido sobre perfil.		13,33
				TRECE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0008	U01010280	m	Levantado y posterior reposición de alambrada, con p.p. de cancela metálica de 5 m de anchura, medido sobre perfil.		47,49
				CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0009	U01010280N	m2	Desmontaje de cubierta metálica de aparcamiento y reposición de la misma.		41,48
				CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0010	U01010380N	m2	Demolición cubierta chapa metálica, por medios manuales, retirada de escombros, medido sobre perfil.		5,27
				CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0011	U01010420N	ud	Desmontaje de tubería FD de abastecimiento, incluso carga sobre camión.		8,10
				OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
0012	U01010430	ud	Desmontaje de señal vertical y elementos de sujeción, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.		13,50
				TRECE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0013	U01010450	ud	Desmontaje de farola de cualquier altura incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje.		53,94
				CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0014 U01021020	m3	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.		2,55
			DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0015 U01021050	m3	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil.		11,91
			ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0016 U01021060	m3	Excavación a cielo abierto, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.		13,45
			TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0017 U01022020	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.		10,56
			DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0018 U01022030	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre medio y duro (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 30 y 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.		1,66
			ONCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0019 U01022050	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil.		15,14
			QUINCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0020 U01022060	m3	Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.		24,48
			VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0021 U01023050	m3	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil.		18,69
			DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0022 U01023060	m3	Excavación en pozo, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.		25,75
			VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0023 U01025120	m2	Entibación metálica cuajada en zanjas y pozos, hasta 6 m. de profundidad, con tablestacas de hincas de chapa de acero en cajón amortizables en 100 puestas, incluso p.p. de correas, codales extensibles metálicos y medios auxiliares.		17,25
			DIECISIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0024 U01025130	m2	Entibación metálica cuajada en zapatas o pozos, hasta 6 m. de profundidad, con cajones de paneles de chapa de acero amortizables en 400 puestas, incluso p.p. de medios auxiliares.		17,55
			DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0025 U01026140N	m	Tubería DN 1.000 mm de diámetro interior de hormigón armado con virola metálica, desplazada con patines en interior de vaina de 1500 mm de diámetro, conforme a la norma UNE-EN 1916 y UNE-EN 127916, y/o normativa vigente, empujada mediante gatos hidráulicos de equipo de hincado, incluso p.p. de juntas de estanqueidad, patines, maquinaria para empuje y colocación y medios auxiliares.		722,59
0026 U01026160	m	Tubería hincada de DN 1.500 mm de diámetro interior, de hormigón armado, con virola metálica conforme a la norma UNE-EN 1916 y UNE-EN 127916, y/o normativa vigente, en cualquier clase de terreno incluso roca, con equipo de escudo abierto, extracción de los productos procedentes de la excavación totalmente colocada, incluso p.p. de juntas de estanqueidad, inyecciones bentoníticas, demolición posterior de macizo, maquinaria y medios auxiliares, medido sobre perfil.	SETECIENTOS VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1.871,09
0027 U01026340	ud	Implantación, retirada y transporte de equipo perforador de escudo abierto para hincado de tubería de chapa de acero de diámetro interior igual o superior a 1500 mm.	MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	3.180,00
0028 U01027020	kWh	Agotamiento con bombas de 10 a 50 KW, cuando sea necesario para cualquier tipo de actuación, incluso manguera de bypass hasta 50 m de longitud, parte proporcional de tiempo de parada, energía y personal auxiliar para instalación, retirada y mantenimiento, transporte y retirada de obra.	TRES MIL CIENTO OCHENTA EUROS	1,51
0029 U01027080	día	Bomba de aspiración con motor diésel de 18,7 kW, súper silenciosa, con impulsor vortex para bypass, situada en el exterior del pozo de aspiración, incluso combustible, manguera hasta 50 m de longitud, instalación, transporte y recogida en obra y vigilancia.	UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	1.065,14
0030 U01027100	día	Bomba de aspiración con motor diésel de 53 kW, súper silenciosa, con impulsor vortex para bypass, situada en el exterior del pozo de aspiración, incluso combustible, manguera hasta 50 m de longitud, instalación, transporte y recogida en obra y vigilancia.	MIL SESENTA Y CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	1.577,09
0031 U01030010	m3	Arena silíceá para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	MIL QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	27,23
			VEINTISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0032 U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.		10,99
0033 U01030050	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	6,84
0034 U01030060	m3	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.M., medido sobre perfil.	SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	11,78
0035 U01030150	m3	Terraplén formado con suelos adecuados procedentes de excavación, incluso aportación, nivelación y compactación al 95% P.M., medido sobre perfil.	ONCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	3,81
0036 U01030210	m3	Escollera de piedras sueltas de peso superior a 200 kg, incluso aportación, colocadas para obtener las secciones indicadas en Proyecto, medido sobre perfil.	TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	26,03
0037 U01030340	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del P.M.	VEINTISEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS ...	4,93
0038 U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	0,25
0039 U02014020	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado resistente a los sulfatos para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	41,68
0040 U02014060	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado resistente a los sulfatos para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 1.000 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	172,48
			CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0041 U02080020	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.		41,90
0042 U02090060	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-O 500, de diámetro nominal DN 315 mm, presión nominal PN 16, MRS 50 N/mm2, SDR 45,8 y S 22,4, conforme a la norma UNE-ISO 16422 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de unión por junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	51,22
0043 U02101060	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 50 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	81,89
0044 U02112050N	ud	Compuerta mural salida aliviadero de las siguientes características: Ancho de la compuerta: 0,40 m; Altura de la compuerta: 0,4 m; Carga de agua: 3 m.c.a; Accionamiento: Manual de volante; Montaje: en pared; Diseño del fondo: montaje en pared; Compuertas de husillo ascendente; Materiales: acero inoxidable AISI-316 L, Husillo: AISI303, tablero: acero inoxidable AISI-316 L. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexonada, probada y funcionando.	OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4.189,84
0045 U02112050N1	m	Elaboración y suministro de acero inoxidable con doble cordón de soldadura interior y exterior ejecutados mediante el procedimiento de arco sumergido de calidad AISI-316, conforme a norma UNE-EN 1088 y/o según normativa vigente, para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.	CUATRO MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	11,09
			ONCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0046 U02112055N	ud	Suministro y colocación de reja gruesos de limpieza manual extraíble de 1000 mm de longitud y 750 mm de altura, Posición inclinada 75º. Separación entre barrotes: 100 mm. Sección de barrotes: 30 x 100 mm, espesor 2 mm, soldados a bastidor de perfil UPN 140 e=7 mm. Material:acero inox. AISI 316 L. Se incluye los elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiónada, probada y funcionando.	NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	995,83
0047 U02112060N	m	Suministro y colocación de chapa deflectora para retención de flotantes en acero inoxidable AISI 314 incluso anclajes con tornillos. Dimensiones según planos.	NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	94,51
0048 U02130116	ud	Codo de fundición dúctil con dos enchufes en junta mecánica, C 50, DN 250 mm, ángulo 45° (1/8), conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	321,79
0049 U02130138	ud	Codo de fundición dúctil con dos enchufes en junta mecánica, C 50, DN 250 mm, ángulo 11°15' (1/32), conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	TRESCIENTOS DIEZ EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	310,98
0050 U02130910	ud	Brida ciega de fundición dúctil, PN 16, DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	93,55
0051 U02180630	ud	Obturbación en pozo o aliviadero, en conducciones hasta Ø 500 mm, mediante obturador neumático o sacos terreros, incluido personal de operación, materiales, maquinaria auxiliar y posterior reposición del servicio.	CIENTO CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	140,56

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0052 U02180640	ud	Obturbación en pozo o aliviadero, en conducciones superiores a Ø 500 mm, mediante obturador neumático o sacos terreros, incluido personal de operación, materiales, maquinaria auxiliar, y posterior reposición del servicio.		225,12
			DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
0053 U05010280	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.800 mm y de altura útil 2.400 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.		1.392,76
			MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0054 U05010280N	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.800 mm y de altura útil 1.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.		647,15
			SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
0055 U05010290	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 300 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.		76,27
			SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0056 U05010300	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.		97,58
			NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0057 U05010310	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 1.250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.		144,83
			CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0058 U05010400	ud	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.		18,38
			DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0059 U05010460	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.800/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.		433,33
			CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0060 U05070040	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 31 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.		163,46
0061 U05070110	ud	Tapa de registro de fundición dúctil, clase D 400 para tráfico medio, conforme a norma UNE 124, de 600 mm. de luz libre, con bloqueo automático, tapa articulada, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, con dispositivo acerrojado y antirrobo, enrasada con la superficie, marcado con identificación de Canal de Isabel II y servicio correspondiente (Abastecimiento, Saneamiento, Reutilización), incluso marco y anclaje, colocada en obra, totalmente instalada.	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	220,35
0062 U05080130	m2	Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 40 t/m, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U, armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados con pintura azul Canal de Isabel II, totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.	DOSCIENTOS VEINTE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	625,64
0063 U05090050	ud	Suministro e instalación de rejilla de hierro fundido (fundición dúctil), de dimensiones 660 mm por 350 mm, conforme a norma UNE 1563 y/o según normativa vigente.	SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	42,87
0064 U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	12,19
0065 U05090270	ud	Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.	DOCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	76,87
0066 U05090310	ud	Suministro y colocación de elemento partidor de altura en pozos de registro de 180 cm. de diámetro, de acero tipo S 275 JR, conforme a norma UNE 10025 y/o según normativa vigente, completamente galvanizado, incluso aro en perfil L 40x40x4 mm., rejilla tipo tramex en dos hojas semicirculares abatibles, bisagras y elementos de anclaje de expansión tipo HILTI o similar, incluso recibido, totalmente instalado.	SETENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	572,86
			QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0067 U06010250N	ud	Descabezado de micropilote con perfil tubular de acero, de 250 mm de diámetro, con martillo eléctrico, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.		11,85
0068 U06010255N	ud	Conexión de micropilote al encepado con pletinas de acero laminado S275JR fijadas mediante soldadura al perfil tubular, en el tramo previamente descabezado y limpio, para la correcta adherencia entre la armadura del micropilote y el hormigón del encepado	ONCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	6,35
0069 U06010260N	m	Micropilote fabricado "in situ" de diámetro exterior de 250 mm, armado con tubo de acero de 114,3 mm de diámetro exterior, de 7,00 mm de espesor, incluso parte proporcional de transporte de equipo mecánico, trabajos auxiliares. Totalmente terminado.	SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	86,61
0070 U07010106	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.	OCHENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	75,11
0071 U070103020N	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.	SETENTA Y CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	107,03
0072 U07010917	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-35/B/20/IIa+Qc o HA-35/B/20/IIb+Qc, elaborado en central con cemento SR y vertido desde camión, colocado en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	CIENTO SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS	144,59
0073 U07018140N	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/IIb+Qc, elaborado en central con cemento SR y vertido con bomba en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	157,80
0074 U07018242N	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	140,15
			CIENTO CUARENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0075	U07018450N	m3 Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/IIb+Qc, elaborado en central con cemento SR y vertido con bomba, colocado en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.		158,27
			CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0076	U07018542N	m3 Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.		144,00
			CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS	
0077	U07020010	m2 Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.		25,25
			VEINTICINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0078	U07020030	m2 Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.		24,30
			VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
0079	U07020070	m2 Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.		23,19
			VEINTITRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
0080	U07020080	m2 Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos a partir de 3 m de altura y hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.		27,84
			VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0081	U07030020	kg Suministro y colocación de acero laminado tipo S 275 JR, en perfiles o chapas electrosoldadas para estructuras, según peso teórico, incluso casquillos de montaje, embrochados, empalmes, y parte proporcional de pintura antioxidante, recortes y material de soldadura.		1,90
			UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
0082	U07030050	kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.		1,30
			UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
0083	U07030060	kg Suministro y colocación de malla electrosoldada con alambres corrugados de acero B 500 T, incluso cortado, colocación, despuntes, etc., según peso teórico.		1,63
			UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0084	U07040090	m Sellado de juntas con mastic de Poliuretano. Totalmente terminado.		4,84
			CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0085 U07040140	m	Ejecución de juntas de dilatación en solera, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos y ejecución de cajero, colocación de fondo de junta (molde inerte), adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.	CUARENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	40,33
0086 U08010130	m	Cadena de protección en escaleras y plataformas de acero galvanizado, incluso elementos de sujeción.	SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	6,42
0087 U09012040	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.	VEINTITRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	23,66
0088 U09037020	m2	Reposición de pavimento de viales de 0,25 m de espesor, con material similar al existente.	VEINTINUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	29,28
0089 U09037020N	m2	Reposición de acerado de 0,20 m de espesor, incluso p.p de bordillo, con material similar al existente.	VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	28,41
0090 U09037030	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.	CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	4,48
0091 U09062440	ud	Suministro y plantación de Platanus hispanica / orientalis de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.	CUARENTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS	48,03
0092 U09066010	ud	Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 20-30 cm de altura, incluso apertura de hoyo de 0,30x0,30x0,30 m y primeros riegos, en contenedor.	TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS..	3,23
0093 U09070020	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	1,42
0094 U09070030	m2	Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebr, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	DIECISEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	16,74
0095 U09070240	m2	Borrado de marca vial por cualquier procedimiento.	ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	11,80

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0096 U09080050	ud	Puerta metálica de cerramiento de parcela de dos hojas de 5 m de anchura total y 2,5 m de altura, formada por cerco tubular y hojas con perfiles tubulares y barrotes verticales de hierro redondo, armonizando con la valla de cerramiento, incluso herrajes de colgar y seguridad, pintura antioxidante y de acabado. Totalmente terminada.	MIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	1.228,28
0097 U09080060	ud	Puerta metálica de cerramiento corredera, incluso carriles de guiado de motor de accionamiento a distancia, herrajes de colgar y seguridad, pintura antioxidante y de acabado. Totalmente terminada.	CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4.524,49
0098 U11011010	ud	Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.	CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,46
0099 U11011020	ud	Suministro de casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas. EPI categoría II, con marcado CE.	DIECISEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	16,68
0100 U11011030	ud	Suministro de casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje con protectores de oídos acoplado. EPI categoría II, con marcado CE.	VEINTICINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	25,14
0101 U11012030	ud	Suministro de gafas de soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca. EPI categoría II, con marcado CE.	CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	5,31
0102 U11012040	ud	Suministro pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.	9,90
0103 U11012060	ud	Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.	OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	8,27
0104 U11012070	ud	Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.	TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	13,17
0105 U11013010	ud	Suministro de mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos. EPI categoría I, con marcado CE, desechable.	UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	1,70

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0106 U11013060	ud	Suministro de máscara completa de 1 filtro intercambiable (filtro no incluido), que cubre ojos, nariz, boca y barbilla, ajustada herméticamente. EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.		22,80
0107 U11013080	ud	Suministro de filtro contra polvo, humos y aerosoles de eficacia media (P2). EPI de categoría III, con marcado CE.	VEINTIDOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	3,16
0108 U11014020	ud	Suministro de impermeable de protección contra la lluvia, de dos piezas, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.	TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	17,86
0109 U11014030	ud	Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.	DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	15,97
0110 U11014050	ud	Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	QUINCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	19,96
0111 U11014090	ud	Suministro de cinturón portaherramientas ajustable, para trabajos generales de obra. EPI categoría I, con marcado CE.	DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	18,71
0112 U11014100	ud	Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.	DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	23,24
0113 U11015010	ud	Suministro de orejeras antirruído, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.	VEINTITRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	16,64
0114 U11015030	ud	Suministro de par de tapones fabricados en espuma para la atenuación acústica, desechables. EPI categoría II, con marcado CE.	DIECISEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,58
0115 U11016030	ud	Suministro de arnés anticaídas con 2 puntos de amarre y cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable. EPI categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	24,42
0116 U11016040	ud	Suministro de absorbedor de energía, conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	24,14
0117 U11016050	ud	Suministro de cinta como elemento de amarre, de longitud regulable, con dos lazadas en sus extremos, fabricada en poliamida. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	VEINTICUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	18,70
			DIECIOCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0118	U11016060	ud	Suministro de cuerda de 2 m como elemento de amarre, fabricada en fibra, con mosquetón y gancho en sus extremos. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.		16,91
0119	U11016070	ud	Suministro de cable metálico de 2 m como elemento de amarre, fabricado en acero, con guarda cabos es sus extremos. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	18,00
0120	U11017010	ud	Suministro de par de guantes de protección para manipular materiales abrasivos fabricados en nitrilo de alta resistencia con refuerzo en dedos pulgares. EPI categoría II, con marcado CE.	DIECIOCHO EUROS	5,35
0121	U11017020	ud	Suministro de par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex. EPI categoría II, con marcado CE.	CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,30
0122	U11017030	ud	Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.	TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	2,01
0123	U11017050	ud	Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.	DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	3,03
0124	U11017060	ud	Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 7.500 V, clase 1, fabricados con material dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS	41,56
0125	U11017070	ud	Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	47,13
0126	U11017080	ud	Suministro de par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en serraje. EPI categoría III, con marcado CE.	CUARENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	6,10
0127	U11017090	ud	Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.	SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	9,54
0128	U11018010	ud	Suministro de par de botas altas de protección para trabajos en agua, barro y hormigón, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, puntera resistentes al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	15,93
				QUINCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0129 U11018040	ud	Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de hasta 5000 V fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría II, con marcado CE.		61,83
			SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0130 U11018050	ud	Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.		96,44
			NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0131 U11018070	ud	Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.		33,38
			TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0132 U11018090	ud	Suministro de par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado. EPI categoría II, con marcado CE.		7,36
			SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0133 U11018100	ud	Suministro de par de rodilleras de protección, ajustable mediante elástico, con parte frontal reforzada. EPI de categoría II, con marcado CE.		13,70
			TRECE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
0134 U11021020	ud	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,90 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.		12,93
			DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0135 U11021050	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.		21,53
			VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0136 U11021070	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.		29,37
			VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0137 U11021160	ud	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.		40,00
			CUARENTA EUROS	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0138	U11021170	ud	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 195x95 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizables en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	58,62
0139	U11021180	ud	Suministro de señal provisional de obra de obligación/prohibición/advertencia, de chapa metálica, rectangular de 45x33 cm sin soporte. Amortizable en 5 usos.	SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	7,45
0140	U11021190	ud	Suministro y colocación de señal provisional de obra de obligación/prohibición/advertencia, de chapa metálica, rectangular de 45x33 cm sobre trípode. Amortizable en 5 usos.	QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	15,30
0141	U11021200	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 60x60 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	DIEZ EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	10,59
0142	U11021211N	ud	Pareja de semáforos Portátiles de Obra. Formado por suministro y colocación, para limitar y gestionar el tráfico en los viales donde se desarrolla la obra, incluso suministro y colocación red de la electricidad y puesta en funcionamiento.	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	134,37
0143	U11022030	m	Suministro y colocación de vallado provisional de obra de 2 m de altura de malla simple torsión galvanizada ST-50/16, de 50 mm de paso de malla, 2,7 mm de diámetro y postes de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro cada 3 m, incluso p. p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, recibido de postes con hormigón HM-20/P/40/I de central. Incluso cimentación, anclajes, montaje y desmontaje.	VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	26,32
0144	U11022060	ud	Suministro y colocación de puerta de acceso provisional para vehículos de chapa conformada de acero galvanizado de 4,00x2,00vm para vallado provisional de obra. Incluso postes de sujeción hincados al terreno, lengüetas para candado, instalación y desmontaje.	OCHOCIENTOS NOVENTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS	890,11
0145	U11022110	m2	Suministro y colocación de plancha de acero salvanzas para paso de peatones y vehículos de 12 mm de espesor con orificio o elemento de sujeción para su correcta manipulación. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	ONCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	11,59

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0146	U11023030	m	Visera de protección contra caída de objetos con una anchura de 1,20 m formada por elementos de madera, incluyendo elaboración, montaje, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje.		37,96
				TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0147	U11024010	m	Suministro y colocación de red vertical para protección de perímetro de forjado a desencofrar, fabricada en poliamida, de 5 m de altura, con cuerda de sujeción y anclajes expansivos de acero para red. Incluso desmontaje. Amortizable en 5 usos.		7,92
				SIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	6,87
0148	U11024070	m2	Suministro y montaje de protección de hueco de patio o huecos horizontales en general con red de seguridad de poliamida, con anclaje de cable para sujeción de red, cable y ganchos. Incluso desmontaje. Amortizable en 5 usos.		
				SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	43,60
0149	U11024170	ud	Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tabloncillos anclados al terreno. Incluso desmontaje.		
				CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	0,25
0150	U11024180	ud	Suministro y colocación de tapón de plástico tipo seta de color rojo para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro. Incluso colocación y retirada.		
				CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	69,73
0151	U11024180N	m2	Suministro e instalación de plancha de acero para cruces de zanjas y pozos.		
				SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	19,71
0152	U11024190	ud	Suministro y colocación de punto de anclaje fijo, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Equipo de Protección con marcado CE.		
				DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	47,85
0153	U11026040	ud	Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.		
				CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	92,10
0154	U11026070	ud	Suministro de extintor de dióxido de carbono (CO2) de 5 kg, de eficacia 89B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.		
				NOVENTA Y DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	37,77
0155	U11026080	ud	Suministro de extintor manual portátil hídrico de 6 L, eficacia 27A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.		
				TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0156 U11027010	ud	Instalación y montaje de toma de tierra provisional de obra, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm ² de sección y grapas de conexión a la pica. Incluso desmontaje, sacos de sales electrolíticas y pequeño material.		175,85
			CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0157 U11027020	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 mA.		210,18
			DOSCIENTOS DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
0158 U11027030	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA.		142,32
			CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0159 U11027050	ud	Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico provisional de obra para potencia máxima de 12 kW, formado por: armario de distribución, tres tomas 2P+T de 16 A 220V, dos tomas de 3P+N+T de 16A 380 V y una toma de 3P+N+T de 32A 380 V, con 1 diferencial 4P 40 A 30 mA , magnetotérmicos 4P 32 A 6 kA C, 1P+N 16 A kA C y 3P 16 A 6 kA C. Incluso desmontaje. Amortizable en 3 usos.		561,33
			QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0160 U11027070	ud	Suministro e instalación de transformador de seguridad y aislamiento de tensión de 230-400 V a 24V, potencia nominal de 1000 VA, con grado de protección IP 20. Amortizable en 3 usos.		105,28
			CIENTO CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
0161 U11028040	m	Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.		1,04
			UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
0162 U11028050	ud	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.		6,34
			SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0163 U11028100	m	Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x60x40 cm de material plástico lastrable. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.		10,17
			DIEZ EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0164 U11028110	ud	Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.		725,20
			SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0165 U11031010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa compañía suministradora, mediante manguera flexible de tensión nominal de 750 V, incorporando conductor para toma de tierra. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		22,69
			VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0166 U11031020	m	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua para el consumo humano, realizada en tubo de PE de DN 25 y PN 16 máxima, con piezas especiales y conexión según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		101,99
			CIENTO UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0167 U11031030	m	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), mediante tubería de hormigón de enchufe-campana, según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		141,69
			CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0168 U11031040	m	Acometida provisional de telecomunicaciones a caseta de obra, según normativa vigente de la compañía suministradora. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		156,63
			CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0169 U11032020	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.		146,89
			CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0170 U11032070	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de 14 m2, materiales, pequeña maquinaria y herramientas, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. Incluso instalación, transporte y retirada.		140,40
			CIENTO CUARENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0171 U11032090	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.		159,57
			CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0172 U11032110	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.		203,93
			DOSCIENTOS TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0173 U11033020	ud	Suministro y colocación de dispensador de jabón líquido con capacidad 1 L como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 3 usos.		14,20
0174 U11033030	ud	Suministro y colocación de secamanos eléctrico como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	CATORCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	24,72
0175 U11033040	ud	Suministro y colocación de espejo como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	7,04
0176 U11033050	ud	Suministro y colocación de portarrollos industrial con cerradura como mobiliario provisional para local de aseos. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	6,59
0177 U11033060	ud	Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	5,90
0178 U11033070	ud	Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	16,14
0179 U11033080	ud	Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.	DIECISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS .	9,49
0180 U11033090	ud	Suministro y colocación de camilla portátil para evacuaciones como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 5 usos.	NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	30,24
0181 U11033100	ud	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	TREINTA EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	10,06
0182 U11033110	ud	Suministro y colocación de taburete metálico como mobiliario provisional para local de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	DIEZ EUROS con SEIS CÉNTIMOS	3,93
0183 U11033120	ud	Suministro y colocación de vitrina para medicamentos como mobiliario provisional para local de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	48,78
0184 U11033130	ud	Suministro y colocación de papelera como mobiliario provisional para locales de oficinas y primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,61
			DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0185 U11033140	ud	Suministro y colocación de camilla fija para atención médica como mobiliario provisional en locales de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.		18,83
			DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0186 U11033150	ud	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.		37,65
			TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0187 U11033160	ud	Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.		16,35
			DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0188 U11033170	ud	Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.		13,70
			TRECE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
0189 U11033170N	m2	Equipamiento Oficina		106,83
			CIENTO SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0190 U11034010	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).		127,49
			CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0191 U11034020	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).		34,41
			TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0192 U11034030	h	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.		16,45
			DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0193 U11034040	h	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.		16,45
			DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0194 U12000330N	ud	Desmontaje y posterior montaje de báscula existente. La unidad comprende el traslado a la nueva ubicación según Dirección facultativa.		18.931,98
			DIECIOCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0195 U12000340N	ud	Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un enchado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de pvc, que se conectará con un tubo de pvc (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. el precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo abc, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. La unidad incluye el desmantelamiento de la instalación una vez acabadas las obras, la demolición de la solera, retirada de todos los materiales y reposición del terreno a su estado original	DOS MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	2.417,14
0196 U12000398N	mes	Mes de Plan de vigilancia ambiental incluso informes correspondientes.	MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	1.865,60
0197 U12000398N1	mes	Mes de seguimiento arqueológico durante los movimientos de tierras, y los trabajos de ejecución de catas previas, el proyecto de actuación arqueológica y el registro y toma de muestras durante los movimientos de tierras.	DOS MIL CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	2.162,40

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0198 U12010010	ud	Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un enchado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.	DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2.751,55
0199 U12021010	m3	Carga, transporte, descarga y extendido mecánico de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en la propia obra, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 10 t, medido sobre perfil.	TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3,94
0200 U12021040	m3	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para distancias menores o iguales a 30 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon.	DOCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	12,30
0201 U12022010	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.	NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,54
0202 U12031010	m3	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición Nivel II en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.	CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	4,94

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0203 U12032130	m3	Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II de naturaleza pétrea a cantera autorizada, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para distancias menores o iguales a 30 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.		14,64
			CATORCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0204 U12032210	m3	Carga de RCD no peligrosos valorizables (madera, plásticos, cartones, chatarra...) sobre dumper, por medios manuales considerando dos peones ordinarios. Sin incluir clasificación de residuos ni alquiler de contenedor.		12,33
			DOCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0205 U12032220	ud	Suministro de big bag (saco) para RCD de 1 m3 de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon.		29,57
			VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0206 U12033010	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos limpios de construcción y demolición Nivel II separados en fracciones.		9,34
			NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0207 U12033020	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II.		15,37
			QUINCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0208 U12033030	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.		14,17
			CATORCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0209 U13000070	ud	Suministro y colocación de señal anclada a suelo formada por dos postes de Ø 90 mm que sujetan una bandeja de 1200x800 mm en una sola cara. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II.		265,45
			DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0210 U15020010	ud	Localización del servicio afectado de electricidad, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.		320,62
			TRESCIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0211 U15020020	ud	Localización del servicio afectado de telefonía, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.		428,88
			CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0212 U15020030	ud	Localización del servicio afectado de alcantarillado DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	TRESCIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	320,62
0213 U15020030N	ud	Localización del servicio afectado de alcantarillado DN>500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	329,81
0214 U15020040	ud	Localización del servicio afectado de gas ciudad, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	428,88
0215 U15020050	ud	Localización del servicio afectado de agua potable DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	TRESCIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	320,62
0216 U15060005N	ud	Redacción de documento con estructura de proyecto as built de acuerdo a las especificaciones de Canal de Isabel II.	VEINTIOCHO MIL CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	28.419,66
0217 U15060010	ud	Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.	TRES MIL EUROS	3.000,00
0218 U15060010N	ud	Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.	QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	533,86
0219 U15060015N	ud	Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas que resulten indispensables para la adecuada ejecución de la obra en los términos definidos en Pliego de Prescripciones Técnicas	SESENTA Y NUEVE MIL EUROS	69.000,00
0221 UO5010480	ud	Suministro y colocación de losa de cierre Ø 100/Ø 60 cm y altura útil 25 cm prefabricada de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, según Norma o Especificación Técnica Vigente de Canal de Isabel II, incluso juntas de goma.	CIENTO VEINTICUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	124,03

A aquellas unidades no contempladas en el presente Cuadro de Precios que puedan aparecer durante el desarrollo de las obras, se aplicarán los precios recogidos en el Cuadro de Precios del Canal de Isabel II vigente.

MADRID, JUNIO DE 2020

AUTORA DEL PROYECTO



Fdo. Isabel Martínez Cerezo

DIRECTORA DEL PROYECTO



Fdo. Rocío Escobar Fuertes

**VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE
SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN**



Fdo. María Casanova Sanjuan

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001 U01010010	m2	Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, medido sobre perfil.	Mano de obra 0,13 Maquinaria 0,32 Suma la partida..... 0,45 Costes indirectos6% 0,03 TOTAL PARTIDA 0,48
0002 U01010010N1	ud	Desbroce y limpieza manual preliminar que permitan valorar la incidencia de la infraestructura proyectada sobre los potenciales yacimientos arqueológicos	Mano de obra 2.486,40 Maquinaria 1.680,00 Suma la partida..... 4.166,40 Costes indirectos6% 249,98 TOTAL PARTIDA 4.416,38
0003 U01010110	m3	Demolición de cimentación de hormigón por medios mecánicos, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	Mano de obra 28,79 Maquinaria 19,74 Resto de obra y materiales 1,25 Suma la partida..... 49,78 Costes indirectos6% 2,99 TOTAL PARTIDA 52,77
0004 U01010150	m3	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	Mano de obra 19,47 Maquinaria 5,68 Suma la partida..... 25,15 Costes indirectos6% 1,51 TOTAL PARTIDA 26,66
0005 U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	Mano de obra8,12 Maquinaria13,81 Suma la partida.....21,93 Costes indirectos6%1,32 TOTAL PARTIDA 23,25
0006 U01010200	m2	Levantado y posterior reposición de firme existente en caminos, por cualquier procedimiento, levantado de la base, medido sobre perfil.	Mano de obra1,13 Maquinaria3,95 Suma la partida.....5,08 Costes indirectos6%0,30 TOTAL PARTIDA 5,38

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0007 U01010260	m2	Demolición y posterior reposición de tapia existente a base de fábrica de ladrillo o prefabricados de hormigón, por cualquier procedimiento, situándola en la nueva alineación, medido sobre perfil.	Mano de obra4,62 Maquinaria7,96 Suma la partida12,58 Costes indirectos 6%0,75 TOTAL PARTIDA..... 13,33
0008 U01010280	m	Levantado y posterior reposición de alambrada, con p.p. de cancela metálica de 5 m de anchura, medido sobre perfil.	Mano de obra15,76 Maquinaria29,04 Suma la partida44,80 Costes indirectos 6%2,69 TOTAL PARTIDA..... 47,49
0009 U01010280N	m2	Desmontaje de cubierta metálica de aparcamiento y reposición de la misma.	Mano de obra14,14 Maquinaria24,99 Suma la partida39,13 Costes indirectos 6%2,35 TOTAL PARTIDA..... 41,48
0010 U01010380N	m2	Demolición cubierta chapa metálica, por medios manuales, retirada de escombros, medido sobre perfil.	Mano de obra4,97 Suma la partida4,97 Costes indirectos 6%0,30 TOTAL PARTIDA..... 5,27
0011 U01010420N	ud	Desmontaje de tubería FD de abastecimiento, incluso carga sobre camión.	Mano de obra6,62 Maquinaria1,02 Suma la partida7,64 Costes indirectos 6%0,46 TOTAL PARTIDA..... 8,10
0012 U01010430	ud	Desmontaje de señal vertical y elementos de sujeción, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.	Mano de obra3,87 Maquinaria0,91 Resto de obra y materiales7,96 Suma la partida12,74 Costes indirectos 6%0,76 TOTAL PARTIDA..... 13,50

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0013 U01010450	ud	Desmontaje de farola de cualquier altura incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje.	Mano de obra48,16 Maquinaria1,72 Resto de obra y materiales1,01 Suma la partida.....50,89 Costes indirectos6%3,05 TOTAL PARTIDA53,94
0014 U01021020	m3	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	Mano de obra0,39 Maquinaria2,02 Suma la partida.....2,41 Costes indirectos6%0,14 TOTAL PARTIDA2,55
0015 U01021050	m3	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil.	Mano de obra1,55 Maquinaria9,69 Suma la partida.....11,24 Costes indirectos6%0,67 TOTAL PARTIDA11,91
0016 U01021060	m3	Excavación a cielo abierto, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.	Mano de obra1,55 Maquinaria11,14 Suma la partida.....12,69 Costes indirectos6%0,76 TOTAL PARTIDA13,45
0017 U01022020	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	Mano de obra1,86 Maquinaria8,10 Suma la partida.....9,96 Costes indirectos6%0,60 TOTAL PARTIDA10,56

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0018 U01022030	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre medio y duro (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 30 y 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	Mano de obra2,17 Maquinaria8,83 Suma la partida11,00 Costes indirectos 6%0,66 TOTAL PARTIDA..... 11,66
0019 U01022050	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil.	Mano de obra2,48 Maquinaria11,80 Suma la partida14,28 Costes indirectos 6%0,86 TOTAL PARTIDA..... 15,14
0020 U01022060	m3	Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.	Mano de obra2,79 Maquinaria20,30 Suma la partida23,09 Costes indirectos 6%1,39 TOTAL PARTIDA..... 24,48
0021 U01023050	m3	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil.	Mano de obra2,17 Maquinaria15,46 Suma la partida17,63 Costes indirectos 6%1,06 TOTAL PARTIDA..... 18,69
0022 U01023060	m3	Excavación en pozo, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.	Mano de obra3,88 Maquinaria20,41 Suma la partida24,29 Costes indirectos 6%1,46 TOTAL PARTIDA..... 25,75

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0023	U01025120	m2	Entibación metálica cuajada en zanjas y pozos, hasta 6 m. de profundidad, con tablestacas de hincado de chapa de acero en cajón amortizables en 100 puestas, incluso p.p. de correas, codales extensibles metálicos y medios auxiliares.	Mano de obra5,69 Maquinaria9,18 Resto de obra y materiales1,40 Suma la partida.....16,27 Costes indirectos 6%0,98 TOTAL PARTIDA17,25
0024	U01025130	m2	Entibación metálica cuajada en zapatas o pozos, hasta 6 m. de profundidad, con cajones de paneles de chapa de acero amortizables en 400 puestas, incluso p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra4,55 Maquinaria9,81 Resto de obra y materiales2,20 Suma la partida.....16,56 Costes indirectos 6%0,99 TOTAL PARTIDA17,55
0025	U01026140N	m	Tubería DN 1.000 mm de diámetro interior de hormigón armado con virola metálica, desplazada con patines en interior de vaina de 1500 mm de diámetro, conforme a la norma UNE-EN 1916 y UNE-EN 127916, y/o normativa vigente, empujada mediante gatos hidráulicos de equipo de hincado, incluso p.p. de juntas de estanqueidad, patines, maquinaria para empuje y colocación y medios auxiliares.	Mano de obra53,76 Maquinaria81,00 Resto de obra y materiales546,93 Suma la partida.....681,69 Costes indirectos 6%40,90 TOTAL PARTIDA722,59
0026	U01026160	m	Tubería hincada de DN 1.500 mm de diámetro interior, de hormigón armado, con virola metálica conforme a la norma UNE-EN 1916 y UNE-EN 127916, y/o normativa vigente, en cualquier clase de terreno incluso roca, con equipo de escudo abierto, extracción de los productos procedentes de la excavación totalmente colocada, incluso p.p. de juntas de estanqueidad, inyecciones bentónicas, demolición posterior de macizo, maquinaria y medios auxiliares, medido sobre perfil.	Mano de obra428,88 Maquinaria660,00 Resto de obra y materiales676,30 Suma la partida.....1.765,18 Costes indirectos 6%105,91 TOTAL PARTIDA1.871,09

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0027	U01026340	ud	Implantación, retirada y transporte de equipo perforador de escudo abierto para hinca de tubería de chapa de acero de diámetro interior igual o superior a 1500 mm.	Maquinaria3.000,00 Suma la partida3.000,00 Costes indirectos 6%180,00 TOTAL PARTIDA..... 3.180,00
0028	U01027020	kWh	Agotamiento con bombas de 10 a 50 KW, cuando sea necesario para cualquier tipo de actuación, incluso manguera de bypass hasta 50 m de longitud, parte proporcional de tiempo de parada, energía y personal auxiliar para instalación, retirada y mantenimiento, transporte y retirada de obra.	Resto de obra y materiales1,42 Suma la partida1,42 Costes indirectos 6%0,09 TOTAL PARTIDA..... 1,51
0029	U01027080	día	Bomba de aspiración con motor diésel de 18,7 kW, súper silenciosa, con impulsor vortex para bypass, situada en el exterior del pozo de aspiración, incluso combustible, manguera hasta 50 m de longitud, instalación, transporte y recogida en obra y vigilancia.	Resto de obra y materiales1.004,85 Suma la partida1.004,85 Costes indirectos 6%60,29 TOTAL PARTIDA..... 1.065,14
0030	U01027100	día	Bomba de aspiración con motor diésel de 53 kW, súper silenciosa, con impulsor vortex para bypass, situada en el exterior del pozo de aspiración, incluso combustible, manguera hasta 50 m de longitud, instalación, transporte y recogida en obra y vigilancia.	Resto de obra y materiales1.487,82 Suma la partida1.487,82 Costes indirectos 6%89,27 TOTAL PARTIDA..... 1.577,09
0031	U01030010	m3	Arena sílicea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	Mano de obra4,87 Maquinaria7,84 Resto de obra y materiales12,98 Suma la partida25,69 Costes indirectos 6%1,54 TOTAL PARTIDA..... 27,23

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0032	U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	Mano de obra3,06 Maquinaria3,34 Resto de obra y materiales3,97 Suma la partida.....10,37 Costes indirectos 6%0,62 TOTAL PARTIDA10,99
0033	U01030050	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	Mano de obra3,06 Maquinaria3,34 Resto de obra y materiales0,05 Suma la partida.....6,45 Costes indirectos 6%0,39 TOTAL PARTIDA6,84
0034	U01030060	m3	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.M., medido sobre perfil.	Mano de obra3,06 Maquinaria3,34 Resto de obra y materiales4,71 Suma la partida.....11,11 Costes indirectos 6%0,67 TOTAL PARTIDA11,78
0035	U01030150	m3	Terraplén formado con suelos adecuados procedentes de excavación, incluso aportación, nivelación y compactación al 95% P.M., medido sobre perfil.	Mano de obra0,88 Maquinaria2,46 Resto de obra y materiales0,25 Suma la partida.....3,59 Costes indirectos 6%0,22 TOTAL PARTIDA3,81
0036	U01030210	m3	Escollera de piedras sueltas de peso superior a 200 kg, incluso aportación, colocadas para obtener las secciones indicadas en Proyecto, medido sobre perfil.	Mano de obra1,32 Maquinaria8,69 Resto de obra y materiales14,55 Suma la partida.....24,56 Costes indirectos 6%1,47 TOTAL PARTIDA26,03

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0037	U01030340	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del P.M.	Mano de obra1,92 Maquinaria1,84 Resto de obra y materiales0,89 Suma la partida4,65 Costes indirectos 6%0,28 TOTAL PARTIDA..... 4,93
0038	U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	Mano de obra0,05 Resto de obra y materiales0,19 Suma la partida0,24 Costes indirectos 6%0,01 TOTAL PARTIDA..... 0,25
0039	U02014020	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado resistente a los sulfatos para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	Mano de obra3,00 Maquinaria3,74 Resto de obra y materiales32,58 Suma la partida39,32 Costes indirectos 6%2,36 TOTAL PARTIDA..... 41,68
0040	U02014060	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado resistente a los sulfatos para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 1.000 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	Mano de obra11,37 Maquinaria10,48 Resto de obra y materiales140,87 Suma la partida162,72 Costes indirectos 6%9,76 TOTAL PARTIDA..... 172,48

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0041 U02080020	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN $\geq$ 8 kN/m ² , de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	Mano de obra1,20 Resto de obra y materiales38,33 Suma la partida.....39,53 Costes indirectos6%2,37 TOTAL PARTIDA41,90
0042 U02090060	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-O 500, de diámetro nominal DN 315 mm, presión nominal PN 16, MRS 50 N/mm ² , SDR 45,8 y S 22,4, conforme a la norma UNE-ISO 16422 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de unión por junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	Mano de obra1,20 Resto de obra y materiales47,12 Suma la partida.....48,32 Costes indirectos6%2,90 TOTAL PARTIDA51,22
0043 U02101060	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 50 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m ²) ó zinc-aluminio (min 400 g/m ²) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	Mano de obra1,64 Maquinaria1,40 Resto de obra y materiales74,21 Suma la partida.....77,25 Costes indirectos6%4,64 TOTAL PARTIDA81,89

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0044	U02112050N	ud	Compuerta mural salida aliviadero de las siguientes características: Ancho de la compuerta: 0,40 m; Altura de la compuerta: 0,4 m; Carga de agua: 3 m.c.a; Accionamiento: Manual de volante; Montaje; en pared; Diseño del fondo: montaje en pared; Compuertas de husillo ascendente; Materiales: acero inoxidable AISI-316 L, Husillo: AISI303, tablero: acero inoxidable AISI-316 L. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.	Mano de obra210,42 Maquinaria82,26 Resto de obra y materiales3.660,00 Suma la partida3.952,68 Costes indirectos 6%237,16 TOTAL PARTIDA..... 4.189,84
0045	U02112050N1	m	Elaboración y suministro de acero inoxidable con doble cordón de soldadura interior y exterior ejecutados mediante el procedimiento de arco sumergido de calidad AISI-316, conforme a norma UNE-EN 1088 y/o según normativa vigente, para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.	Mano de obra0,85 Maquinaria0,96 Resto de obra y materiales8,65 Suma la partida10,46 Costes indirectos 6%0,63 TOTAL PARTIDA..... 11,09
0046	U02112055N	ud	Suministro y colocación de reja gruesos de limpieza manual extraíble de 1000 mm de longitud y 750 mm de altura, Posición inclinada 75º. Separación entre barrotes: 100 mm. Sección de barrotes: 30 x 100 mm, espesor 2 mm, soldados a bastidor de perfil UPN 140 e=7 mm. Material:acero inox. AISI 316 L. Se incluye los elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.	Mano de obra24,68 Maquinaria41,13 Resto de obra y materiales873,65 Suma la partida939,46 Costes indirectos 6%56,37 TOTAL PARTIDA..... 995,83

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0047	U02112060N	m	Suministro y colocación de chapa deflectora para retención de flotantes en acero inoxidable AISI 314 incluso anclajes con tornillos. Dimensiones según planos.	Mano de obra11,16 Resto de obra y materiales78,00 Suma la partida.....89,16 Costes indirectos6%5,35 TOTAL PARTIDA94,51
0048	U02130116	ud	Codo de fundición dúctil con dos enchufes en junta mecánica, C 50, DN 250 mm, ángulo 45° (1/8), conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	Mano de obra22,14 Resto de obra y materiales281,44 Suma la partida.....303,58 Costes indirectos6%18,21 TOTAL PARTIDA321,79
0049	U02130138	ud	Codo de fundición dúctil con dos enchufes en junta mecánica, C 50, DN 250 mm, ángulo 11°15' (1/32), conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	Mano de obra22,14 Resto de obra y materiales271,24 Suma la partida.....293,38 Costes indirectos6%17,60 TOTAL PARTIDA310,98
0050	U02130910	ud	Brida ciega de fundición dúctil, PN 16, DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	Mano de obra3,30 Resto de obra y materiales84,95 Suma la partida.....88,25 Costes indirectos6%5,30 TOTAL PARTIDA93,55

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0051	U02180630	ud	Obturación en pozo o aliviadero, en conducciones hasta Ø 500 mm, mediante obturador neumático o sacos terreros, incluido personal de operación, materiales, maquinaria auxiliar y posterior reposición del servicio.	Mano de obra66,07 Maquinaria60,38 Resto de obra y materiales6,15 Suma la partida132,60 Costes indirectos 6%7,96 TOTAL PARTIDA..... 140,56
0052	U02180640	ud	Obturación en pozo o aliviadero, en conducciones superiores a Ø 500 mm, mediante obturador neumático o sacos terreros, incluido personal de operación, materiales, maquinaria auxiliar, y posterior reposición del servicio.	Mano de obra108,43 Maquinaria93,70 Resto de obra y materiales10,25 Suma la partida212,38 Costes indirectos 6%12,74 TOTAL PARTIDA..... 225,12
0053	U05010280	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.800 mm y de altura útil 2.400 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	Mano de obra38,98 Maquinaria42,63 Resto de obra y materiales1.232,31 Suma la partida1.313,92 Costes indirectos 6%78,84 TOTAL PARTIDA..... 1.392,76
0054	U05010280N	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.800 mm y de altura útil 1.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	Mano de obra38,98 Maquinaria42,63 Resto de obra y materiales528,91 Suma la partida610,52 Costes indirectos 6%36,63 TOTAL PARTIDA..... 647,15

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0055 U05010290	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 300 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	Mano de obra4,87 Maquinaria6,39 Resto de obra y materiales60,69 Suma la partida.....71,95 Costes indirectos 6%4,32 TOTAL PARTIDA76,27
0056 U05010300	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	Mano de obra5,68 Maquinaria8,53 Resto de obra y materiales77,85 Suma la partida.....92,06 Costes indirectos 6%5,52 TOTAL PARTIDA97,58
0057 U05010310	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 1.250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	Mano de obra6,50 Maquinaria10,66 Resto de obra y materiales119,47 Suma la partida.....136,63 Costes indirectos 6%8,20 TOTAL PARTIDA144,83
0058 U05010400	ud	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	Mano de obra1,63 Resto de obra y materiales15,71 Suma la partida.....17,34 Costes indirectos 6%1,04 TOTAL PARTIDA18,38

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0059	U05010460	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.800/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	Mano de obra21,11 Maquinaria25,58 Resto de obra y materiales362,11 Suma la partida408,80 Costes indirectos 6%24,53 TOTAL PARTIDA..... 433,33
0060	U05070040	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 31 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	Mano de obra8,13 Resto de obra y materiales146,08 Suma la partida154,21 Costes indirectos 6%9,25 TOTAL PARTIDA..... 163,46
0061	U05070110	ud	Tapa de registro de fundición dúctil, clase D 400 para tráfico medio, conforme a norma UNE 124, de 600 mm. de luz libre, con bloqueo automático, tapa articulada, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, con dispositivo acerrojado y antirrobo, enrasada con la superficie, marcado con identificación de Canal de Isabel II y servicio correspondiente (Abastecimiento, Saneamiento, Reutilización), incluso marco y anclaje, colocada en obra, totalmente instalada.	Mano de obra28,25 Resto de obra y materiales179,63 Suma la partida207,88 Costes indirectos 6%12,47 TOTAL PARTIDA..... 220,35
0062	U05080130	m2	Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 40 t/m, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U, armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados con pintura azul Canal de Isabel II, totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.	Mano de obra9,48 Resto de obra y materiales580,75 Suma la partida590,23 Costes indirectos 6%35,41 TOTAL PARTIDA..... 625,64

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0063 U05090050	ud	Suministro e instalación de rejilla de hierro fundido (fundición dúctil), de dimensiones 660 mm por 350 mm, conforme a norma UNE 1563 y/o según normativa vigente.	Mano de obra10,46 Resto de obra y materiales29,98 Suma la partida.....40,44 Costes indirectos 6%2,43 TOTAL PARTIDA42,87
0064 U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	Mano de obra4,66 Resto de obra y materiales6,84 Suma la partida.....11,50 Costes indirectos 6%0,69 TOTAL PARTIDA12,19
0065 U05090270	ud	Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.	Mano de obra21,11 Resto de obra y materiales51,41 Suma la partida.....72,52 Costes indirectos 6%4,35 TOTAL PARTIDA76,87
0066 U05090310	ud	Suministro y colocación de elemento partidor de altura en pozos de registro de 180 cm. de diámetro, de acero tipo S 275 JR, conforme a norma UNE 10025 y/o según normativa vigente, completamente galvanizado, incluso aro en perfil L 40x40x4 mm., rejilla tipo tramex en dos hojas semicirculares abatibles, bisagras y elementos de anclaje de expansión tipo HILTI o similar, incluso recibido, totalmente instalado.	Mano de obra58,43 Resto de obra y materiales482,00 Suma la partida.....540,43 Costes indirectos 6%32,43 TOTAL PARTIDA572,86
0067 U06010250N	ud	Descabezado de micropilote con perfil tubular de acero, de 250 mm de diámetro, con martillo eléctrico, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	Mano de obra10,10 Maquinaria1,08 Suma la partida.....11,18 Costes indirectos 6%0,67 TOTAL PARTIDA11,85

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0068	U06010255N	ud	Conexión de micropilote al encepado con pletinas de acero laminado S275JR fijadas mediante soldadura al perfil tubular, en el tramo previamente descabezado y limpio, para la correcta adherencia entre la armadura del micropilote y el hormigón del encepado	Mano de obra3,39 Resto de obra y materiales2,60 Suma la partida5,99 Costes indirectos 6%0,36 TOTAL PARTIDA..... 6,35
0069	U06010260N	m	Micropilote fabricado "in situ" de diámetro exterior de 250 mm, armado con tubo de acero de 114,3 mm de diámetro exterior, de 7,00 mm de espesor, incluso parte proporcional de transporte de equipo mecánico, trabajos auxiliares. Totalmente terminado.	Mano de obra11,39 Maquinaria27,94 Resto de obra y materiales42,38 Suma la partida81,71 Costes indirectos 6%4,90 TOTAL PARTIDA..... 86,61
0070	U07010106	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.	Mano de obra4,71 Resto de obra y materiales66,15 Suma la partida70,86 Costes indirectos 6%4,25 TOTAL PARTIDA..... 75,11
0071	U070103020N	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.	Mano de obra6,22 Maquinaria0,23 Resto de obra y materiales94,52 Suma la partida100,97 Costes indirectos 6%6,06 TOTAL PARTIDA..... 107,03

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0072	U07010917	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-35/B/20/IIa+Qc o HA-35/B/20/IIb+Qc, elaborado en central con cemento SR y vertido desde camión, colocado en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	Mano de obra6,22 Maquinaria0,23 Resto de obra y materiales129,96 Suma la partida.....136,41 Costes indirectos6%8,18 TOTAL PARTIDA144,59
0073	U07018140N	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/IIb+Qc, elaborado en central con cemento SR y vertido con bomba en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	Mano de obra6,22 Maquinaria14,43 Resto de obra y materiales128,22 Suma la partida.....148,87 Costes indirectos6%8,93 TOTAL PARTIDA157,80
0074	U07018242N	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	Mano de obra6,22 Maquinaria0,15 Resto de obra y materiales125,85 Suma la partida.....132,22 Costes indirectos6%7,93 TOTAL PARTIDA140,15
0075	U07018450N	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/IIb+Qc, elaborado en central con cemento SR y vertido con bomba, colocado en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	Mano de obra9,43 Maquinaria14,43 Resto de obra y materiales125,45 Suma la partida.....149,31 Costes indirectos6%8,96 TOTAL PARTIDA158,27

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0076	U07018542N	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	Mano de obra9,43 Maquinaria0,19 Resto de obra y materiales126,23 Suma la partida135,85 Costes indirectos 6% 8,15 TOTAL PARTIDA..... 144,00
0077	U07020010	m2	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	Mano de obra15,75 Maquinaria1,12 Resto de obra y materiales6,95 Suma la partida23,82 Costes indirectos 6% 1,43 TOTAL PARTIDA..... 25,25
0078	U07020030	m2	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	Mano de obra17,33 Maquinaria1,30 Resto de obra y materiales4,29 Suma la partida22,92 Costes indirectos 6% 1,38 TOTAL PARTIDA..... 24,30
0079	U07020070	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	Mano de obra16,69 Maquinaria0,90 Resto de obra y materiales4,29 Suma la partida21,88 Costes indirectos 6% 1,31 TOTAL PARTIDA..... 23,19

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0080	U07020080	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos a partir de 3 m de altura y hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	Mano de obra19,53 Maquinaria1,44 Resto de obra y materiales5,29 Suma la partida.....26,26 Costes indirectos 6%1,58 TOTAL PARTIDA27,84
0081	U07030020	kg	Suministro y colocación de acero laminado tipo S 275 JR, en perfiles o chapas electrosoldadas para estructuras, según peso teórico, incluso casquillos de montaje, embrochados, empalmes, y parte proporcional de pintura antioxidante, recortes y material de soldadura.	Mano de obra0,56 Maquinaria0,05 Resto de obra y materiales1,18 Suma la partida.....1,79 Costes indirectos 6%0,11 TOTAL PARTIDA1,90
0082	U07030050	kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	Mano de obra0,32 Maquinaria0,01 Resto de obra y materiales0,90 Suma la partida.....1,23 Costes indirectos 6%0,07 TOTAL PARTIDA1,30 Mano de obra0,32 Maquinaria0,01 Resto de obra y materiales0,90 Suma la partida.....1,23 Costes indirectos 6%0,07 TOTAL PARTIDA1,30
0083	U07030060	kg	Suministro y colocación de malla electrosoldada con alambres corrugados de acero B 500 T, incluso cortado, colocación, despuntes, etc., según peso teórico.	Mano de obra0,73 Maquinaria0,01 Resto de obra y materiales0,80 Suma la partida.....1,54 Costes indirectos 6%0,09 TOTAL PARTIDA1,63

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0084	U07040090	m	Sellado de juntas con mastic de Poliuretano. Totalmente terminado.	Mano de obra0,85 Resto de obra y materiales3,72 Suma la partida4,57 Costes indirectos 6%0,27 TOTAL PARTIDA..... 4,84
0085	U07040140	m	Ejecución de juntas de dilatación en solera, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos y ejecución de cajero, colocación de fondo de junta (molde inerte), adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.	Mano de obra7,30 Maquinaria3,00 Resto de obra y materiales27,75 Suma la partida38,05 Costes indirectos 6%2,28 TOTAL PARTIDA..... 40,33
0086	U08010130	m	Cadena de protección en escaleras y plataformas de acero galvanizado, incluso elementos de sujeción.	Mano de obra0,90 Resto de obra y materiales5,16 Suma la partida6,06 Costes indirectos 6%0,36 TOTAL PARTIDA..... 6,42
0087	U09012040	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.	Mano de obra2,40 Maquinaria5,62 Resto de obra y materiales14,30 Suma la partida22,32 Costes indirectos 6%1,34 TOTAL PARTIDA..... 23,66
0088	U09037020	m2	Reposición de pavimento de viales de 0,25 m de espesor, con material similar al existente.	Resto de obra y materiales27,62 Suma la partida27,62 Costes indirectos 6%1,66 TOTAL PARTIDA..... 29,28

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0089	U09037020N	m2	Reposición de acerado de 0,20 m de espesor, incluso p.p de bordillo, con material similar al existente.	Resto de obra y materiales26,80 Suma la partida.....26,80 Costes indirectos 6%1,61 TOTAL PARTIDA28,41
0090	U09037030	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.	Mano de obra3,34 Maquinaria0,55 Resto de obra y materiales0,34 Suma la partida.....4,23 Costes indirectos 6%0,25 TOTAL PARTIDA4,48
0091	U09062440	ud	Suministro y plantación de Platanus hispanica / orientalis de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.	Mano de obra11,16 Maquinaria2,42 Resto de obra y materiales31,73 Suma la partida.....45,31 Costes indirectos 6%2,72 TOTAL PARTIDA48,03
0092	U09066010	ud	Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 20-30 cm de altura, incluso apertura de hoyo de 0,30x0,30x0,30 m y primeros riegos, en contenedor.	Mano de obra0,96 Resto de obra y materiales2,09 Suma la partida.....3,05 Costes indirectos 6%0,18 TOTAL PARTIDA3,23
0093	U09070020	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	Mano de obra0,17 Maquinaria0,10 Resto de obra y materiales1,07 Suma la partida.....1,34 Costes indirectos 6%0,08 TOTAL PARTIDA1,42

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0094	U09070030	m2	Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	Mano de obra7,91 Maquinaria0,75 Resto de obra y materiales7,13 Suma la partida15,79 Costes indirectos 6%0,95 TOTAL PARTIDA..... 16,74
0095	U09070240	m2	Borrado de marca vial por cualquier procedimiento.	Mano de obra8,12 Maquinaria0,53 Resto de obra y materiales2,48 Suma la partida11,13 Costes indirectos 6%0,67 TOTAL PARTIDA..... 11,80
0096	U09080050	ud	Puerta metálica de cerramiento de parcela de dos hojas de 5 m de anchura total y 2,5 m de altura, formada por cerco tubular y hojas con perfiles tubulares y barrotes verticales de hierro redondo, armonizando con la valla de cerramiento, incluso herrajes de colgar y seguridad, pintura antioxidante y de acabado. Totalmente terminada.	Mano de obra110,67 Resto de obra y materiales1.048,08 Suma la partida1.158,75 Costes indirectos 6%69,53 TOTAL PARTIDA..... 1.228,28
0097	U09080060	ud	Puerta metálica de cerramiento corredera, incluso carriles de guiado de motor de accionamiento a distancia, herrajes de colgar y seguridad, pintura antioxidante y de acabado. Totalmente terminada.	Mano de obra632,40 Resto de obra y materiales3.635,99 Suma la partida4.268,39 Costes indirectos 6%256,10 TOTAL PARTIDA..... 4.524,49
0098	U11011010	ud	Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales5,15 Suma la partida5,15 Costes indirectos 6%0,31 TOTAL PARTIDA..... 5,46

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0099	U11011020	ud	Suministro de casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas. EPI categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales15,74 Suma la partida.....15,74 Costes indirectos6%0,94 TOTAL PARTIDA16,68
0100	U11011030	ud	Suministro de casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje con protectores de oídos acoplado. EPI categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales23,72 Suma la partida.....23,72 Costes indirectos6%1,42 TOTAL PARTIDA25,14
0101	U11012030	ud	Suministro de gafas de soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antinflamable, adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca. EPI categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales5,01 Suma la partida.....5,01 Costes indirectos6%0,30 TOTAL PARTIDA5,31
0102	U11012040	ud	Suministro pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	Resto de obra y materiales9,34 Suma la partida.....9,34 Costes indirectos6%0,56 TOTAL PARTIDA9,90
0103	U11012060	ud	Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.	Resto de obra y materiales7,80 Suma la partida.....7,80 Costes indirectos6%0,47 TOTAL PARTIDA8,27
0104	U11012070	ud	Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales12,42 Suma la partida.....12,42 Costes indirectos6%0,75 TOTAL PARTIDA13,17

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0105	U11013010	ud	Suministro de mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos. EPI categoría I, con marcado CE, desechable.	Resto de obra y materiales 1,60 Suma la partida 1,60 Costes indirectos 6% 0,10 TOTAL PARTIDA..... 1,70
0106	U11013060	ud	Suministro de máscara completa de 1 filtro intercambiable (filtro no incluido), que cubre ojos, nariz, boca y barbilla, ajustada herméticamente. EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.	Resto de obra y materiales 21,51 Suma la partida 21,51 Costes indirectos 6% 1,29 TOTAL PARTIDA..... 22,80
0107	U11013080	ud	Suministro de filtro contra polvo, humos y aerosoles de eficacia media (P2). EPI de categoría III, con marcado CE.	Resto de obra y materiales 2,98 Suma la partida 2,98 Costes indirectos 6% 0,18 TOTAL PARTIDA..... 3,16
0108	U11014020	ud	Suministro de impermeable de protección contra la lluvia, de dos piezas, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.	Resto de obra y materiales 16,85 Suma la partida 16,85 Costes indirectos 6% 1,01 TOTAL PARTIDA..... 17,86
0109	U11014030	ud	Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales 15,07 Suma la partida 15,07 Costes indirectos 6% 0,90 TOTAL PARTIDA..... 15,97
0110	U11014050	ud	Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	Resto de obra y materiales 18,83 Suma la partida 18,83 Costes indirectos 6% 1,13 TOTAL PARTIDA..... 19,96

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0111	U11014090	ud	Suministro de cinturón portaherramientas ajustable, para trabajos generales de obra. EPI categoría I, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	17,65
			Suma la partida.....	17,65
			Costes indirectos 6%	1,06
			TOTAL PARTIDA	18,71
0112	U11014100	ud	Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	21,92
			Suma la partida.....	21,92
			Costes indirectos 6%	1,32
			TOTAL PARTIDA	23,24
0113	U11015010	ud	Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	15,70
			Suma la partida.....	15,70
			Costes indirectos 6%	0,94
			TOTAL PARTIDA	16,64
0114	U11015030	ud	Suministro de par de tapones fabricados en espuma para la atenuación acústica, desechables. EPI categoría II, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	0,55
			Suma la partida.....	0,55
			Costes indirectos 6%	0,03
			TOTAL PARTIDA	0,58
0115	U11016030	ud	Suministro de arnés anticaídas con 2 puntos de amarre y cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable. EPI categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	
			Resto de obra y materiales	23,04
			Suma la partida.....	23,04
			Costes indirectos 6%	1,38
			TOTAL PARTIDA	24,42
0116	U11016040	ud	Suministro de absorbedor de energía, conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	
			Resto de obra y materiales	22,77
			Suma la partida.....	22,77
			Costes indirectos 6%	1,37
			TOTAL PARTIDA	24,14

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0117	U11016050	ud	Suministro de cinta como elemento de amarre, de longitud regulable, con dos lazadas en sus extremos, fabricada en poliamida. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	Resto de obra y materiales17,64 Suma la partida17,64 Costes indirectos 6%1,06 TOTAL PARTIDA..... 18,70
0118	U11016060	ud	Suministro de cuerda de 2 m como elemento de amarre, fabricada en fibra, con mosquetón y gancho en sus extremos. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	Resto de obra y materiales15,95 Suma la partida15,95 Costes indirectos 6%0,96 TOTAL PARTIDA..... 16,91
0119	U11016070	ud	Suministro de cable metálico de 2 m como elemento de amarre, fabricado en acero, con guarda cabos es sus extremos. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	Resto de obra y materiales16,98 Suma la partida16,98 Costes indirectos 6%1,02 TOTAL PARTIDA..... 18,00
0120	U11017010	ud	Suministro de par de guantes de protección para manipular materiales abrasivos fabricados en nitrilo de alta resistencia con refuerzo en dedos pulgares. EPI categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales5,05 Suma la partida5,05 Costes indirectos 6%0,30 TOTAL PARTIDA..... 5,35
0121	U11017020	ud	Suministro de par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex. EPI categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales3,11 Suma la partida3,11 Costes indirectos 6%0,19 TOTAL PARTIDA..... 3,30

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0122	U11017030	ud	Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales1,90 Suma la partida.....1,90 Costes indirectos 6%0,11 TOTAL PARTIDA2,01
0123	U11017050	ud	Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.	Resto de obra y materiales2,86 Suma la partida.....2,86 Costes indirectos 6%0,17 TOTAL PARTIDA3,03
0124	U11017060	ud	Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 7.500 V, clase 1, fabricados con material dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	Resto de obra y materiales39,21 Suma la partida.....39,21 Costes indirectos 6%2,35 TOTAL PARTIDA41,56
0125	U11017070	ud	Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	Resto de obra y materiales44,46 Suma la partida.....44,46 Costes indirectos 6%2,67 TOTAL PARTIDA47,13
0126	U11017080	ud	Suministro de par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en serraje. EPI categoría III, con marcado CE.	Resto de obra y materiales5,75 Suma la partida.....5,75 Costes indirectos 6%0,35 TOTAL PARTIDA6,10
0127	U11017090	ud	Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.	Resto de obra y materiales9,00 Suma la partida.....9,00 Costes indirectos 6%0,54 TOTAL PARTIDA9,54

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0128	U11018010	ud	Suministro de par de botas altas de protección para trabajos en agua, barro y hormigón, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, puntera resistentes al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales15,03 Suma la partida15,03 Costes indirectos 6%0,90 TOTAL PARTIDA..... 15,93
0129	U11018040	ud	Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de hasta 5000 V fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales58,33 Suma la partida58,33 Costes indirectos 6%3,50 TOTAL PARTIDA..... 61,83
0130	U11018050	ud	Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.	Resto de obra y materiales90,98 Suma la partida90,98 Costes indirectos 6%5,46 TOTAL PARTIDA..... 96,44
0131	U11018070	ud	Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales31,49 Suma la partida31,49 Costes indirectos 6%1,89 TOTAL PARTIDA..... 33,38
0132	U11018090	ud	Suministro de par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado. EPI categoría II, con marcado CE.	Resto de obra y materiales6,94 Suma la partida6,94 Costes indirectos 6%0,42 TOTAL PARTIDA..... 7,36

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0133	U11018100	ud	Suministro de par de rodilleras de protección, ajustable mediante elástico, con parte frontal reforzada. EPI de categoría II, con marcado CE.	
				Resto de obra y materiales12,92
				Suma la partida.....12,92
				Costes indirectos6%0,78
				TOTAL PARTIDA13,70
0134	U11021020	ud	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,90 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	
				Mano de obra1,47
				Resto de obra y materiales10,73
				Suma la partida.....12,20
				Costes indirectos6%0,73
				TOTAL PARTIDA12,93
0135	U11021050	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	
				Resto de obra y materiales20,31
				Suma la partida.....20,31
				Costes indirectos6%1,22
				TOTAL PARTIDA21,53
0136	U11021070	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	
				Mano de obra2,36
				Resto de obra y materiales25,35
				Suma la partida.....27,71
				Costes indirectos6%1,66
				TOTAL PARTIDA29,37
0137	U11021160	ud	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	
				Mano de obra3,10
				Resto de obra y materiales34,64
				Suma la partida.....37,74
				Costes indirectos6%2,26
				TOTAL PARTIDA40,00

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0138	U11021170	ud	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 195x95 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizables en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	Mano de obra3,88 Resto de obra y materiales51,42 Suma la partida55,30 Costes indirectos 6%3,32 TOTAL PARTIDA..... 58,62
0139	U11021180	ud	Suministro de señal provisional de obra de obligación/prohibición/advertencia, de chapa metálica, rectangular de 45x33 cm sin soporte. Amortizable en 5 usos.	Resto de obra y materiales7,03 Suma la partida7,03 Costes indirectos 6%0,42 TOTAL PARTIDA..... 7,45
0140	U11021190	ud	Suministro y colocación de señal provisional de obra de obligación/prohibición/advertencia, de chapa metálica, rectangular de 45x33 cm sobre trípode. Amortizable en 5 usos.	Mano de obra2,36 Resto de obra y materiales12,07 Suma la partida14,43 Costes indirectos 6%0,87 TOTAL PARTIDA..... 15,30
0141	U11021200	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 60x60 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	Resto de obra y materiales9,99 Suma la partida9,99 Costes indirectos 6%0,60 TOTAL PARTIDA..... 10,59
0142	U11021211N	ud	Pareja de semáforos Portátiles de Obra. Formado por suministro y colocación, para limitar y gestionar el tráfico en los viales donde se desarrolla la obra, incluso suministro y colocación red de la electricidad y puesta en funcionamiento.	Mano de obra7,76 Resto de obra y materiales119,00 Suma la partida126,76 Costes indirectos 6%7,61 TOTAL PARTIDA..... 134,37

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0143	U11022030	m	Suministro y colocación de vallado provisional de obra de 2 m de altura de malla simple torsión galvanizada ST-50/16, de 50 mm de paso de malla, 2,7 mm de diámetro y postes de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro cada 3 m, incluso p. p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, recibido de postes con hormigón HM-20/P/40/I de central. Incluso cimentación, anclajes, montaje y desmontaje.	Mano de obra12,65 Maquinaria5,56 Resto de obra y materiales6,62 Suma la partida.....24,83 Costes indirectos6%1,49 TOTAL PARTIDA26,32
0144	U11022060	ud	Suministro y colocación de puerta de acceso provisional para vehículos de chapa conformada de acero galvanizado de 4,00x2,00vm para vallado provisional de obra. Incluso postes de sujeción hincados al terreno, lengüetas para candado, instalación y desmontaje.	Mano de obra16,23 Resto de obra y materiales823,50 Suma la partida.....839,73 Costes indirectos6%50,38 TOTAL PARTIDA890,11
0145	U11022110	m2	Suministro y colocación de plancha de acero salvanzas para paso de peatones y vehículos de 12 mm de espesor con orificio o elemento de sujeción para su correcta manipulación. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	Mano de obra2,59 Maquinaria2,47 Resto de obra y materiales5,87 Suma la partida.....10,93 Costes indirectos6%0,66 TOTAL PARTIDA11,59
0146	U11023030	m	Visera de protección contra caída de objetos con una anchura de 1,20 m formada por elementos de madera, incluyendo elaboración, montaje, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje.	Mano de obra7,91 Resto de obra y materiales27,90 Suma la partida.....35,81 Costes indirectos6%2,15 TOTAL PARTIDA37,96

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0147	U11024010	m	Suministro y colocación de red vertical para protección de perímetro de forjado a desencofrar, fabricada en poliamida, de 5 m de altura, con cuerda de sujeción y anclajes expansivos de acero para red. Incluso desmontaje. Amortizable en 5 usos.	Mano de obra3,24 Resto de obra y materiales4,23 Suma la partida7,47 Costes indirectos 6%0,45 TOTAL PARTIDA..... 7,92
0148	U11024070	m2	Suministro y montaje de protección de hueco de patio o huecos horizontales en general con red de seguridad de poliamida, con anclaje de cable para sujeción de red, cable y ganchos. Incluso desmontaje. Amortizable en 5 usos.	Mano de obra3,24 Resto de obra y materiales3,24 Suma la partida6,48 Costes indirectos 6%0,39 TOTAL PARTIDA..... 6,87
0149	U11024170	ud	Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tabloncillos anclados al terreno. Incluso desmontaje.	Resto de obra y materiales41,13 Suma la partida41,13 Costes indirectos 6%2,47 TOTAL PARTIDA..... 43,60
0150	U11024180	ud	Suministro y colocación de tapón de plástico tipo seta de color rojo para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro. Incluso colocación y retirada.	Mano de obra0,16 Resto de obra y materiales0,08 Suma la partida0,24 Costes indirectos 6%0,01 TOTAL PARTIDA..... 0,25
0151	U11024180N	m2	Suministro e instalación de plancha de acero para cruces de zanjas y pozos.	Mano de obra0,78 Resto de obra y materiales65,00 Suma la partida65,78 Costes indirectos 6%3,95 TOTAL PARTIDA..... 69,73

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0152	U11024190	ud	Suministro y colocación de punto de anclaje fijo, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Equipo de Protección con marcado CE.	Mano de obra3,24 Resto de obra y materiales15,35 Suma la partida.....18,59 Costes indirectos 6%1,12 TOTAL PARTIDA19,71
0153	U11026040	ud	Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	Mano de obra1,57 Resto de obra y materiales43,57 Suma la partida.....45,14 Costes indirectos 6%2,71 TOTAL PARTIDA47,85
0154	U11026070	ud	Suministro de extintor de dióxido de carbono (CO2) de 5 kg, de eficacia 89B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	Mano de obra1,57 Resto de obra y materiales85,32 Suma la partida.....86,89 Costes indirectos 6%5,21 TOTAL PARTIDA92,10
0155	U11026080	ud	Suministro de extintor manual portátil hídrico de 6 L, eficacia 27A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	Mano de obra1,57 Resto de obra y materiales34,06 Suma la partida.....35,63 Costes indirectos 6%2,14 TOTAL PARTIDA37,77
0156	U11027010	ud	Instalación y montaje de toma de tierra provisional de obra, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Incluso desmontaje, sacos de sales electrolíticas y pequeño material.	Mano de obra15,87 Resto de obra y materiales150,03 Suma la partida.....165,90 Costes indirectos 6%9,95 TOTAL PARTIDA175,85

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0157	U11027020	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 mA.	Mano de obra15,81 Resto de obra y materiales182,47 Suma la partida198,28 Costes indirectos 6%11,90 TOTAL PARTIDA..... 210,18
0158	U11027030	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA.	Mano de obra15,81 Resto de obra y materiales118,45 Suma la partida134,26 Costes indirectos 6%8,06 TOTAL PARTIDA..... 142,32
0159	U11027050	ud	Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico provisional de obra para potencia máxima de 12 kW, formado por: armario de distribución, tres tomas 2P+T de 16 A 220V, dos tomas de 3P+N+T de 16A 380 V y una toma de 3P+N+T de 32A 380 V, con 1 diferencial 4P 40 A 30 mA , magnetotérmicos 4P 32 A 6 kA C, 1P+N 16 A kA C y 3P 16 A 6 kA C. Incluso desmontaje. Amortizable en 3 usos.	Mano de obra31,94 Resto de obra y materiales497,62 Suma la partida529,56 Costes indirectos 6%31,77 TOTAL PARTIDA..... 561,33
0160	U11027070	ud	Suministro e instalación de transformador de seguridad y aislamiento de tensión de 230-400 V a 24V, potencia nominal de 1000 VA, con grado de protección IP 20. Amortizable en 3 usos.	Mano de obra7,76 Resto de obra y materiales91,56 Suma la partida99,32 Costes indirectos 6%5,96 TOTAL PARTIDA..... 105,28
0161	U11028040	m	Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.	Mano de obra0,78 Resto de obra y materiales0,20 Suma la partida0,98 Costes indirectos 6%0,06 TOTAL PARTIDA..... 1,04

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0162	U11028050	ud	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	Mano de obra1,55 Resto de obra y materiales4,43 Suma la partida.....5,98 Costes indirectos6%0,36 TOTAL PARTIDA6,34
0163	U11028100	m	Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x60x40 cm de material plástico lastrable. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	Mano de obra4,66 Resto de obra y materiales4,93 Suma la partida.....9,59 Costes indirectos6%0,58 TOTAL PARTIDA10,17
0164	U11028110	ud	Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.	Mano de obra206,02 Maquinaria95,01 Resto de obra y materiales383,12 Suma la partida.....684,15 Costes indirectos6%41,05 TOTAL PARTIDA725,20
0165	U11031010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa compañía suministradora, mediante manguera flexible de tensión nominal de 750 V, incorporando conductor para toma de tierra. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	Mano de obra8,47 Resto de obra y materiales12,94 Suma la partida.....21,41 Costes indirectos6%1,28 TOTAL PARTIDA22,69

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0166	U11031020	m	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua para el consumo humano, realizada en tubo de PE de DN 25 y PN 16 máxima, con piezas especiales y conexión según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	Mano de obra8,47 Resto de obra y materiales87,75 Suma la partida96,22 Costes indirectos 6%5,77 TOTAL PARTIDA..... 101,99
0167	U11031030	m	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), mediante tubería de hormigón de enchufe-campana, según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	Mano de obra8,47 Resto de obra y materiales125,20 Suma la partida133,67 Costes indirectos 6%8,02 TOTAL PARTIDA..... 141,69
0168	U11031040	m	Acometida provisional de telecomunicaciones a caseta de obra, según normativa vigente de la compañía suministradora. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	Mano de obra8,47 Resto de obra y materiales139,29 Suma la partida147,76 Costes indirectos 6%8,87 TOTAL PARTIDA..... 156,63

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0169	U11032020	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales137,26 Suma la partida.....138,58 Costes indirectos6%8,31 TOTAL PARTIDA146,89
0170	U11032070	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de 14 m2, materiales, pequeña maquinaria y herramientas, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. Incluso instalación, transporte y retirada.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales131,13 Suma la partida.....132,45 Costes indirectos6%7,95 TOTAL PARTIDA140,40
0171	U11032090	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales149,22 Suma la partida.....150,54 Costes indirectos6%9,03 TOTAL PARTIDA159,57

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0172	U11032110	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales191,07 Suma la partida192,39 Costes indirectos 6%11,54 TOTAL PARTIDA..... 203,93
0173	U11033020	ud	Suministro y colocación de dispensador de jabón líquido con capacidad 1 L como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 3 usos.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales12,08 Suma la partida13,40 Costes indirectos 6%0,80 TOTAL PARTIDA..... 14,20
0174	U11033030	ud	Suministro y colocación de secamanos eléctrico como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales22,00 Suma la partida23,32 Costes indirectos 6%1,40 TOTAL PARTIDA..... 24,72
0175	U11033040	ud	Suministro y colocación de espejo como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales5,32 Suma la partida6,64 Costes indirectos 6%0,40 TOTAL PARTIDA..... 7,04
0176	U11033050	ud	Suministro y colocación de portarrollos industrial con cerradura como mobiliario provisional para local de aseos. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales4,90 Suma la partida6,22 Costes indirectos 6%0,37 TOTAL PARTIDA..... 6,59

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0177	U11033060	ud	Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales4,25 Suma la partida.....5,57 Costes indirectos 6%0,33 TOTAL PARTIDA5,90
0178	U11033070	ud	Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales13,91 Suma la partida.....15,23 Costes indirectos 6%0,91 TOTAL PARTIDA16,14
0179	U11033080	ud	Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales7,63 Suma la partida.....8,95 Costes indirectos 6%0,54 TOTAL PARTIDA9,49
0180	U11033090	ud	Suministro y colocación de camilla portátil para evacuaciones como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 5 usos.	Mano de obra0,66 Resto de obra y materiales27,87 Suma la partida.....28,53 Costes indirectos 6%1,71 TOTAL PARTIDA30,24
0181	U11033100	ud	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales8,17 Suma la partida.....9,49 Costes indirectos 6%0,57 TOTAL PARTIDA10,06
0182	U11033110	ud	Suministro y colocación de taburete metálico como mobiliario provisional para local de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	Mano de obra0,66 Resto de obra y materiales3,05 Suma la partida.....3,71 Costes indirectos 6%0,22 TOTAL PARTIDA3,93

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0183	U11033120	ud	Suministro y colocación de vitrina para medicamentos como mobiliario provisional para local de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales44,70 Suma la partida46,02 Costes indirectos 6%2,76 TOTAL PARTIDA..... 48,78
0184	U11033130	ud	Suministro y colocación de papelera como mobiliario provisional para locales de oficinas y primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	Mano de obra0,66 Resto de obra y materiales1,80 Suma la partida2,46 Costes indirectos 6%0,15 TOTAL PARTIDA..... 2,61
0185	U11033140	ud	Suministro y colocación de camilla fija para atención médica como mobiliario provisional en locales de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	Mano de obra0,66 Resto de obra y materiales17,10 Suma la partida17,76 Costes indirectos 6%1,07 TOTAL PARTIDA..... 18,83
0186	U11033150	ud	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.	Mano de obra0,66 Resto de obra y materiales34,86 Suma la partida35,52 Costes indirectos 6%2,13 TOTAL PARTIDA..... 37,65
0187	U11033160	ud	Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.	Mano de obra1,32 Resto de obra y materiales14,10 Suma la partida15,42 Costes indirectos 6%0,93 TOTAL PARTIDA..... 16,35

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0188	U11033170	ud	Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.	Mano de obra0,66 Resto de obra y materiales12,26 Suma la partida.....12,92 Costes indirectos 6%0,78 TOTAL PARTIDA13,70
0189	U11033170N	m2	Equipamiento Oficina	Mano de obra0,78 Resto de obra y materiales100,00 Suma la partida.....100,78 Costes indirectos 6%6,05 TOTAL PARTIDA106,83
0190	U11034010	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).	Resto de obra y materiales120,27 Suma la partida.....120,27 Costes indirectos 6%7,22 TOTAL PARTIDA127,49
0191	U11034020	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).	Mano de obra32,46 Suma la partida.....32,46 Costes indirectos 6%1,95 TOTAL PARTIDA34,41
0192	U11034030	h	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.	Mano de obra15,52 Suma la partida.....15,52 Costes indirectos 6%0,93 TOTAL PARTIDA16,45
0193	U11034040	h	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.	Mano de obra15,52 Suma la partida.....15,52 Costes indirectos 6%0,93 TOTAL PARTIDA16,45

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0194	U12000330N	ud	Desmontaje y posterior montaje de báscula existente. La unidad comprende el traslado a la nueva ubicación según Dirección facultativa.	Mano de obra425,60 Maquinaria14,24 Resto de obra y materiales17.420,52 Suma la partida17.860,36 Costes indirectos 6%1.071,62 TOTAL PARTIDA..... 18.931,98
0195	U12000340N	ud	Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un enchado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de pvc, que se conectará con un tubo de pvc (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. el precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo abc, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. La unidad incluye el desmantelamiento de la instalación una vez acabadas las obras, la demolición de la solera, retirada de todos los materiales y reposición del terreno a su estado original	Mano de obra329,57 Maquinaria14,24 Resto de obra y materiales1.936,51 Suma la partida2.280,32 Costes indirectos 6%136,82 TOTAL PARTIDA..... 2.417,14
0196	U12000398N	mes	Mes de Plan de vigilancia ambiental incluso informes correspondientes.	Mano de obra1.760,00 Suma la partida1.760,00 Costes indirectos 6%105,60 TOTAL PARTIDA..... 1.865,60

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0197	U12000398N1	mes	Mes de seguimiento arqueológico durante los movimientos de tierras, y los trabajos de ejecución de catas previas, el proyecto de actuación arqueológica y el registro y toma de muestras durante los movimientos de tierras.	Mano de obra2.040,00 Suma la partida.....2.040,00 Costes indirectos6%122,40 TOTAL PARTIDA2.162,40
0198	U12010010	ud	Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un enchado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.	Mano de obra604,62 Maquinaria49,51 Resto de obra y materiales1.941,67 Suma la partida.....2.595,80 Costes indirectos6%155,75 TOTAL PARTIDA2.751,55

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0199	U12021010	m3	Carga, transporte, descarga y extendido mecánico de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en la propia obra, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 10 t, medido sobre perfil.	Maquinaria3,72 Suma la partida3,72 Costes indirectos 6%0,22 TOTAL PARTIDA..... 3,94
0200	U12021040	m3	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para distancias menores o iguales a 30 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon.	Maquinaria11,60 Suma la partida11,60 Costes indirectos 6%0,70 TOTAL PARTIDA..... 12,30
0201	U12022010	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.	Resto de obra y materiales9,00 Suma la partida9,00 Costes indirectos 6%0,54 TOTAL PARTIDA..... 9,54
0202	U12031010	m3	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición Nivel II en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.	Mano de obra4,66 Suma la partida4,66 Costes indirectos 6%0,28 TOTAL PARTIDA..... 4,94
0203	U12032130	m3	Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II de naturaleza pétrea a cantera autorizada, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para distancias menores o iguales a 30 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.	Maquinaria13,81 Suma la partida13,81 Costes indirectos 6%0,83 TOTAL PARTIDA..... 14,64

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0204	U12032210	m3	Carga de RCD no peligrosos valorizables (madera, plásticos, cartones, chatarra...) sobre dumper, por medios manuales considerando dos peones ordinarios. Sin incluir clasificación de residuos ni alquiler de contenedor.	Mano de obra8,69 Maquinaria2,94 Suma la partida.....11,63 Costes indirectos 6%0,70 TOTAL PARTIDA12,33
0205	U12032220	ud	Suministro de big bag (saco) para RCD de 1 m3 de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon.	Maquinaria27,90 Suma la partida.....27,90 Costes indirectos 6%1,67 TOTAL PARTIDA29,57
0206	U12033010	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos limpios de construcción y demolición Nivel II separados en fracciones.	Resto de obra y materiales8,81 Suma la partida.....8,81 Costes indirectos 6%0,53 TOTAL PARTIDA9,34
0207	U12033020	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II.	Resto de obra y materiales14,50 Suma la partida.....14,50 Costes indirectos 6%0,87 TOTAL PARTIDA15,37
0208	U12033030	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.	Resto de obra y materiales13,37 Suma la partida.....13,37 Costes indirectos 6%0,80 TOTAL PARTIDA14,17

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0209	U13000070	ud	Suministro y colocación de señal anclada a suelo formada por dos postes de Ø 90 mm que sujetan una bandeja de 1200x800 mm en una sola cara. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II.	Mano de obra48,32 Maquinaria0,01 Resto de obra y materiales202,09 Suma la partida250,42 Costes indirectos 6%15,03 TOTAL PARTIDA..... 265,45
0210	U15020010	ud	Localización del servicio afectado de electricidad, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	Mano de obra205,45 Maquinaria2,78 Resto de obra y materiales94,24 Suma la partida302,47 Costes indirectos 6%18,15 TOTAL PARTIDA..... 320,62
0211	U15020020	ud	Localización del servicio afectado de telefonía, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	Mano de obra287,63 Maquinaria4,17 Resto de obra y materiales112,80 Suma la partida404,60 Costes indirectos 6%24,28 TOTAL PARTIDA..... 428,88
0212	U15020030	ud	Localización del servicio afectado de alcantarillado DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	Mano de obra205,45 Maquinaria2,78 Resto de obra y materiales94,24 Suma la partida302,47 Costes indirectos 6%18,15 TOTAL PARTIDA..... 320,62
0213	U15020030N	ud	Localización del servicio afectado de alcantarillado DN>500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	Mano de obra213,57 Maquinaria3,33 Resto de obra y materiales94,24 Suma la partida311,14 Costes indirectos 6%18,67 TOTAL PARTIDA..... 329,81

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0214	U15020040	ud	Localización del servicio afectado de gas ciudad, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	Mano de obra287,63 Maquinaria4,17 Resto de obra y materiales112,80 Suma la partida.....404,60 Costes indirectos 6%24,28 TOTAL PARTIDA428,88
0215	U15020050	ud	Localización del servicio afectado de agua potable DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	Mano de obra205,45 Maquinaria2,78 Resto de obra y materiales94,24 Suma la partida.....302,47 Costes indirectos 6%18,15 TOTAL PARTIDA320,62
0216	U15060005N	ud	Redacción de documento con estructura de proyecto as built de acuerdo a las especificaciones de Canal de Isabel II.	Resto de obra y materiales26.811,00 Suma la partida.....26.811,00 Costes indirectos 6%1.608,66 TOTAL PARTIDA28.419,66
0217	U15060010	ud	Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.	Sin descomposición Resto de obra y materiales3.000,00 TOTAL PARTIDA3.000,00
0218	U15060010N	ud	Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.	Sin descomposición Resto de obra y materiales533,86 TOTAL PARTIDA533,86
0219	U15060015N	ud	Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas que resulten indispensables para la adecuada ejecución de la obra en los términos definidos en Pliego de Prescripciones Técnicas	Sin descomposición Resto de obra y materiales69.000,00 TOTAL PARTIDA69.000,00

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0221	UO5010480	ud	Suministro y colocación de losa de cierre Ø 100/Ø 60 cm y altura útil 25 cm prefabricada de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, según Norma o Especificación Técnica Vigente de Canal de Isabel II, incluso juntas de goma.	
			Mano de obra	8,13
			Maquinaria	8,10
			Resto de obra y materiales	100,78
				
			Suma la partida	117,01
			Costes indirectos 6%	7,02
				
			TOTAL PARTIDA.....	124,03

A aquellas unidades no contempladas en el presente Cuadro de Precios que puedan aparecer durante el desarrollo de las obras, se aplicarán los precios recogidos en el Cuadro de Precios del Canal de Isabel II vigente.

MADRID, JUNIO DE 2020

AUTORA DEL PROYECTO



Fdo. Isabel Martínez Cerezo

DIRECTORA DEL PROYECTO



Fdo. Rocío Escobar Fuertes

**VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE
SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN**



Fdo. María Casanova Sanjuan

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	LEVANTADOS Y DEMOLICIONES			
U15020010	ud Localización y protección serv. afect. de electricidad Localización del servicio afectado de electricidad, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	3,00	320,62	961,86
U15020020	ud Localización y protección serv. afect. de telefonía Localización del servicio afectado de telefonía, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	1,00	428,88	428,88
U15020030	ud Localización y protección serv. afect. de alcantarillado DN<=500 Localización del servicio afectado de alcantarillado DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	2,00	320,62	641,24
U15020030N	ud Localización y protección serv. afect. de alcantarillado DN >500 Localización del servicio afectado de alcantarillado DN>500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	2,00	329,81	659,62
U15020040	ud Localización y protección serv. afect. de gas ciudad Localización del servicio afectado de gas ciudad, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	3,00	428,88	1.286,64
U15020050	ud Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500 Localización del servicio afectado de agua potable DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	2,00	320,62	641,24
U01010110	m3 Demolición cimentac. hormigón med. mecán. Demolición de cimentación de hormigón por medios mecánicos, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	92,48	52,77	4.880,17
U09037030	m Recorte de capa de aglomerado Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.	555,50	4,48	2.488,64
U01010150	m3 Levantado firme de base granular compresor Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	504,32	26,66	13.445,17
U01010160	m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán. Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	43,80	23,25	1.018,35
U01010200	m2 Levantado y posterior reposición de firme existente en caminos Levantado y posterior reposición de firme existente en caminos, por cualquier procedimiento, levantado de la base, medido sobre perfil.	12,00	5,38	64,56
U01010420N	ud Desmontaje de tubería FD de abastecimiento Desmontaje de tubería FD de abastecimiento, incluso carga sobre camión.	120,00	8,10	972,00
U01010430	ud Desmontaje de señal vertical Desmontaje de señal vertical y elementos de sujeción, con martillo neumático, acopio del material desmontado y posterior montaje.	1,00	13,50	13,50
U01010380N	m2 Demolición cubierta chapa metálica Demolición cubierta chapa metálica, por medios manuales, retirada de escombros, medido sobre perfil.	40,00	5,27	210,80
U02180630	ud Obturación en pozo o aliviadero, en conducciones hasta Ø 500 mm Obturación en pozo o aliviadero, en conducciones hasta Ø 500 mm, mediante obturador neumático o sacos terreros, incluido personal de operación, materiales, maquinaria auxiliar y posterior reposición del servicio.	5,00	140,56	702,80

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U02180640	ud Obturación en pozo o aliviadero desde Ø 500 mm Obturación en pozo o aliviadero, en conducciones superiores a Ø 500 mm, mediante obturador neumático o sacos terreros, incluido personal de operación, materiales, maquinaria auxiliar, y posterior reposición del servicio.	2,00	225,12	450,24
U01027080	día Bomba de aspiración con motor diesel de 18,7 kW, súper silenciosa Bomba de aspiración con motor diésel de 18,7 kW, súper silenciosa, con impulsor vortex para bypass, situada en el exterior del pozo de aspiración, incluso combustible, manguera hasta 50 m de longitud, instalación, transporte y recogida en obra y vigilancia.	21,00	1.065,14	22.367,94
U01027100	día Bomba de aspiración con motor diesel de 53 kW, súper silenciosa Bomba de aspiración con motor diésel de 53 kW, súper silenciosa, con impulsor vortex para bypass, situada en el exterior del pozo de aspiración, incluso combustible, manguera hasta 50 m de longitud, instalación, transporte y recogida en obra y vigilancia.	7,00	1.577,09	11.039,63
U01010280	m Levantado y reposición de alambrada Levantado y posterior reposición de alambrada, con p.p. de cancela metálica de 5 m de anchura, medido sobre perfil.	500,00	47,49	23.745,00
TOTAL 01				86.018,28

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
U01010010	m2 Despeje-desbroce terreno Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, medido sobre perfil.	14.024,31	0,48	6.731,67
U01021020	m3 Excavación a cielo abierto, med. mecán. terreno medio Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	4.071,00	2,55	10.381,05
U01021050	m3 Excavación a cielo abierto, med. mecán. terr. tran. duro y roca Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil.	260,40	11,91	3.101,36
U01021060	m3 Excavación a cielo abierto, escarificado o martillo rompedor Excavación a cielo abierto, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.	1.560,00	13,45	20.982,00
U01022020	m3 Excavación en zanja, med. mecán. terreno medio Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	2.261,47	10,56	23.881,12
U01022030	m3 Excavación en zanja, med. mecán. terr. tran. medio y duro Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre medio y duro (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 30 y 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	5.163,37	11,66	60.204,89
U01022050	m3 Excavación en zanja, med. mecán. terr. tran. duro y roca Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil.	2.139,47	15,14	32.391,58
U01022060	m3 Excavación en zanja, escarificado o martillo rompedor 344.926,63 Excavación en zanja, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.	14.090,14	24,48	
U01023050	m3 Excavación en pozo, med. mecán. terr. tran. duro y roca Excavación en pozo, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil.	19,68	18,69	367,82
U01023060	m3 Excavación en pozo, escarificado o martillo rompedor Excavación en pozo, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.	47,04	25,75	1.211,28
U01025130	m2 Entibación cuajada zapatas o pozos con cajones chapa hasta 6 m Entibación metálica cuajada en zapatas o pozos, hasta 6 m. de profundidad, con cajones de paneles de chapa de acero amortizables en 400 puestas, incluso p.p. de medios auxiliares.	4.379,68	17,55	76.863,38

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U01025120	m2 Entibación cuajada zanjas o pozos con tablestaca cajón hasta 6 m Entibación metálica cuajada en zanjas y pozos, hasta 6 m. de profundidad, con tablestacas de hincas de chapa de acero en cajón amortizables en 100 puestas, incluso p.p. de correas, codales extensibles metálicos y medios auxiliares.	49,16	17,25	848,01
U06010260N	m Micropilote Ø250 tubo acero Micropilote fabricado "in situ" de diámetro exterior de 250 mm, armado con tubo de acero de 114,3 mm de diámetro exterior, de 7,00 mm de espesor, incluso parte proporcional de transporte de equipo mecánico, trabajos auxiliares. Totalmente terminado.	650,00	86,61	56.296,50
U01030010	m3 Arena silícea zanjas Arena silícea para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	461,89	27,23	12.577,26
U01030350	m Banda de señalización Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	988,50	0,25	247,13
U01030150	m3 Terraplén suelos adecuados excavación Terraplén formado con suelos adecuados procedentes de excavación, incluso aportación, nivelación y compactación al 95% P.M., medido sobre perfil.	823,10	3,81	3.136,01
U01030060	m3 Relleno zanja préstamos selec. Tmax 30 mm Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.M., medido sobre perfil.	2.599,59	11,78	30.623,17
U01030050	m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	7.302,84	6,84	49.951,43
U01030040	m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm 156.210,43 Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	14.213,87	10,99	
U01030340	m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de la excavación, incluso aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del P.M.	130,40	4,93	642,87
U09012040	m3 Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25) Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.	903,09	23,66	21.367,11

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U01027020	kWh Agotamiento con bombas de 10 a 50 kW Agotamiento con bombas de 10 a 50 KW, cuando sea necesario para cualquier tipo de actuación, incluso manguera de bypass hasta 50 m de longitud, parte proporcional de tiempo de parada, energía y personal auxiliar para instalación, retirada y mantenimiento, transporte y retirada de obra.	15.000,00	1,51	22.650,00
U01026340	ud Implantación, retirada y transporte escudo abierto acero >1500 Implantación, retirada y transporte de equipo perforador de escudo abierto para hincas de tubería de chapa de acero de diámetro interior igual o superior a 1500 mm.	1,00	3.180,00	3.180,00
TOTAL 02				938.772,70

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	OBRAS DE FÁBRICA			
0301	MURO EMPUJE HINCA			
U07010106	m3 HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.	6,65	75,11	499,48
U07018140N	m3 HA-30/F/20/IIb+Qc en eltos horizontales, con bomb Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/IIb+Qc, elaborado en central con cemento SR y vertido con bomba en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	25,38	157,80	4.004,96
U07018450N	m3 HA-30/F/20/IIb+Qc en eltos verticales, con bomba Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/IIb+Qc, elaborado en central con cemento SR y vertido con bomba, colocado en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	34,20	158,27	5.412,83
U07020010	m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	22,86	25,25	577,22
U07020070	m2 Encofrado plano met. elem. vertical. estru. trabaj. hasta 3 m Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	42,00	23,19	973,98
U07020080	m2 Encofrado plano met. elem. vertical. estru. trabaj. entre 3 y 5 m Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos a partir de 3 m de altura y hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	37,80	27,84	1.052,35
U07030050	kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	4.960,66	1,30	6.448,86
TOTAL 0301			18.969,68	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0302	VIGA DE ATADO MICROPILOTES			
U07010917	m3 HA-35/B/20/IIa+Qc o HA-35/B/20/IIb+Qc en eltos horizontales, con camión Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-35/B/20/IIa+Qc o HA-35/B/20/IIb+Qc, elaborado en central con cemento SR y vertido desde camión, colocado en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	16,25	144,59	2.349,59
U07020010	m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	65,00	25,25	1.641,25
U07030050	kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	812,501,30	1.056,25	
U06010250N	ud Descabezado de micropilote 250 mm diámetro Descabezado de micropilote con perfil tubular de acero, de 250 mm de diámetro, con martillo eléctrico, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	93,00	11,85	1.102,05
U06010255N	ud Conexión de micropilote al encepado con pletinas de acero S275JR Conexión de micropilote al encepado con pletinas de acero laminado S275JR fijadas mediante soldadura al perfil tubular, en el tramo previamente descabezado y limpio, para la correcta adherencia entre la armadura del micropilote y el hormigón del encepado	93,00	6,35	590,55
TOTAL 0302				6.739,69
0303	POZOS			
U07010106	m3 HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.	13,03	75,11	978,68
U07018242N	m3 HA-30/B/20/IV+Qc en elementos horizontales vertido con cami Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	34,51	140,15	4.836,58
U070103020N	m3 HM-20/B/20/IV+Qc en elementos horizontales vertido con camión Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.	13,61	107,03	1.456,68
U07030060	kg Suministro y colocación de malla electrosoldada corr. B 500 T Suministro y colocación de malla electrosoldada con alambres corrugados de acero B 500 T, incluso cortado, colocación, despuntes, etc., según peso teórico.	592,72	1,63	966,13

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U05010280	ud Módulo base pref. H.A. Ø1800 mm altura 2400 mm R/S Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.800 mm y de altura útil 2.400 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	16,00	1.392,76	22.284,16
U05010280N	ud Módulo base pref. H.A. Ø1800 mm altura 1000 mm R/S Módulo base prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.800 mm y de altura útil 1.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,00	647,15	647,15
U05090310	ud Elemento partididor altura en pozos Ø 180 cm Suministro y colocación de elemento partididor de altura en pozos de registro de 180 cm. de diámetro, de acero tipo S 275 JR, conforme a norma UNE 10025 y/o según normativa vigente, completamente galvanizado, incluso aro en perfil L 40x40x4 mm., rejilla tipo tramex en dos hojas semicirculares abatibles, bisagras y elementos de anclaje de expansión tipo HILTI o similar, incluso recibido, totalmente instalado.	18,00	572,86	10.311,48
U05010460	ud Losa de reducción pref. H.A. Ø(1800/1000) mm. altura 250 mm. R/S Losa de cierre prefabricada de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.800/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	17,00	433,33	7.366,61
U05010290	ud Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 300 mm R/S Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 300 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	14,00	76,27	1.067,78
U05010300	ud Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 750 mm. R/S Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	5,00	97,58	487,90
U05010310	ud Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 1250 mm R/S Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil 1.250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	22,00	144,83	3.186,26
U05010480	ud Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm. altura 250 mm. R/S Suministro y colocación de losa de cierre Ø 100/Ø 60 cm y altura útil 25 cm prefabricada de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, según Norma o Especificación Técnica Vigente de Canal de Isabel II, incluso juntas de goma.	17,00	124,03	2.108,51
U05010400	ud Módulo de ajuste pref. H.A. Ø600 mm, altura 50 mm R/S Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	17,00	18,38	312,46

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U05070040	ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 31 kg Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 31 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	17,00	163,46	2.778,82
U05090240	ud Pate polipropileno con alma de acero Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	273,00	12,19	3.327,87
U05090270	ud Entronque acometida pozo Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.	4,00	76,87	307,48
U05090050	ud Rejilla de hierro fundido (fundición dúctil), 660X350 mm Suministro e instalación de rejilla de hierro fundido (fundición dúctil), de dimensiones 660 mm por 350 mm, conforme a norma UNE 1563 y/o según normativa vigente.	1,00	42,87	42,87
TOTAL 0303				62.467,42

0304	ALIVIADERO			
U07010106	m3 HL-150/P/12 o HL-150/P/20 para capa de limpieza Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.	5,11	75,11	383,81
U07018242N	m3 HA-30/B/20/IV+Qc en elementos horizontales vertido con cami Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	28,34	140,15	3.971,85
U07018542N	m3 HA-30/B/20/IV+Qc en eltos verticales vertido Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qc, elaborado en central y vertido desde camión en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	31,17	144,00	4.488,48
U07020010	m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	30,60	25,25	772,65

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U07020030	m2 Encofrado plano met. elem. horiz. estru. trabaj. hasta 3 m Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	180,87	24,30	4.395,14
U07030050	kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	2.189,52	1,30	2.846,38
U07030020	kg Suministro y colocación de acero laminado tipo S275JR, en perfil Suministro y colocación de acero laminado tipo S 275 JR, en perfiles o chapas electrosoldadas para estructuras, según peso teórico, incluso casquillos de montaje, embrochados, empalmes, y parte proporcional de pintura antioxidante, recortes y material de soldadura.	899,48	1,90	1.709,01
U07040140	m Ejecución de juntas de dilatación en solera Ejecución de juntas de dilatación en solera, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos y ejecución de cajero, colocación de fondo de junta (molde inerte), adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.	6,40	40,33	258,11
U07040090	m Sellado mastic de poliuretano Sellado de juntas con mastic de Poliuretano. Totalmente terminado.	6,40	4,84	30,98
U02112050N1	m Acero inoxidable AISI 316 Elaboración y suministro de acero inoxidable con doble cordón de soldadura interior y exterior ejecutados mediante el procedimiento de arco sumergido de calidad AISI-316, conforme a norma UNE-EN 1088 y/o según normativa vigente, para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.	413,62	11,09	4.587,05
U02112050N	ud Compuerta mural de husillo 400 mm Compuerta mural salida aliviadero de las siguientes características: Ancho de la compuerta: 0,40 m; Altura de la compuerta: 0,4 m; Carga de agua: 3 m.c.a; Accionamiento: Manual de volante; Montaje; en pared; Diseño del fondo: montaje en pared; Compuertas de husillo ascendente; Materiales: acero inoxidable AISI-316 L, Husillo: AISI303, tablero: acero inoxidable AISI-316 L. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.	1,00	4.189,84	4.189,84
U02112055N	ud Reja manual de gruesos extraíble acero AISI316L 1000 mm x 750 mm Suministro y colocación de reja gruesos de limpieza manual extraíble de 1000 mm de longitud y 750 mm de altura, Posición inclinada 75º. Separación entre barrotes: 100 mm. Sección de barrotes: 30 x 100 mm, espesor 2 mm, soldados a bastidor de perfil UPN 140 e=7 mm. Material:acero inox. AISI 316 L. Se incluye los elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.	6,00	995,83	5.974,98

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U02112060N	m Chapa deflectora retención de flotantes acero AISI 316 L e=3 mm Suministro y colocación de chapa deflectora para retención de flotantes en acero inoxidable AISI 314 incluso anclajes con tornillos. Dimensiones según planos.	6,00	94,51	567,06
U05070110	ud Tapa de registro de fundición dúctil, clase D 400 tráfico medio Tapa de registro de fundición dúctil, clase D 400 para tráfico medio, conforme a norma UNE 124, de 600 mm. de luz libre, con bloqueo automático, tapa articulada, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, con dispositivo acerrojado y antirrobo, enrasada con la superficie, marcado con identificación de Canal de Isabel II y servicio correspondiente (Abastecimiento, Saneamiento, Reutilización), incluso marco y anclaje, colocada en obra, totalmente instalada.	2,00	220,35	440,70
U01030210	m3 Escollera piedras >200 kg Escollera de piedras sueltas de peso superior a 200 kg, incluso aportación, colocadas para obtener las secciones indicadas en Proyecto, medido sobre perfil.	16,50	26,03	429,50
U05090240	ud Pate polipropileno con alma de acero Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	14,00	12,19	170,66
U08010130	m Cadena de protección Cadena de protección en escaleras y plataformas de acero galvanizado, incluso elementos de sujeción.	4,80	6,42	30,82
U05080130	m2 Cobija para tapado de cámara hasta 40 t/m2 de carga de rotura Cobija para tapado de cámaras, hasta una carga de rotura de 40 t/m, i/ángulo de bastidor, perfiles metálicos en U, armaduras, hormigón HA-25, anclaje de elevación y perfiles pintados con pintura azul Canal de Isabel II, totalmente terminada y colocada en obra. La superficie mínima será de 2 m2.	28,68	625,64	17.943,36
TOTAL 0304				53.190,38
TOTAL 03				 141.367,17

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	TUBERÍAS			
U02014060	m Tubería hormigón armado junta elastomérica 180 Ø1000 S/R Suministro y colocación de tubería de hormigón armado resistente a los sulfatos para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 1.000 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	724,00	172,48	124.875,52
U01026160	m Tubería hincada hormigón armado DN 1500 escudo abierto Tubería hincada de DN 1.500 mm de diámetro interior, de hormigón armado, con virola metálica conforme a la norma UNE-EN 1916 y UNE-EN 127916, y/o normativa vigente, en cualquier clase de terreno incluso roca, con equipo de escudo abierto, extracción de los productos procedentes de la excavación totalmente colocada, incluso p.p. de juntas de estanqueidad, inyecciones bentoníticas, demolición posterior de macizo, maquinaria y medios auxiliares, medido sobre perfil.	38,00	1.871,09	71.101,42
U01026140N	m Tubería desp. patines hormigón armado DN 1000 Tubería DN 1.000 mm de diámetro interior de hormigón armado con virola metálica, desplazada con patines en interior de vaina de 1500 mm de diámetro, conforme a la norma UNE-EN 1916 y UNE-EN 127916, y/o normativa vigente, empujada mediante gatos hidráulicos de equipo de hincado, incluso p.p. de juntas de estanqueidad, patines, maquinaria para empuje y colocación y medios auxiliares.	38,00	722,59	27.458,42
U02014020	m Tubería hormigón armado junta elastomérica 180 Ø400 S/R Suministro y colocación de tubería de hormigón armado resistente a los sulfatos para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	134,50	41,68	5.605,96
U02101060	m Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø250 Clase 50 Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 50 con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	120,00	81,89	9.826,80
U02090060	m Tubería PVC-O DN 315 PN 16 Suministro e instalación de tubería de PVC-O 500, de diámetro nominal DN 315 mm, presión nominal PN 16, MRS 50 N/mm2, SDR 45,8 y S 22,4, conforme a la norma UNE-ISO 16422 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de unión por junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	40,00	51,22	2.048,80

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U02130116	ud Codo FD EE Ø250 jun. mec. 45° Codo de fundición dúctil con dos enchufes en junta mecánica, C 50, DN 250 mm, ángulo 45° (1/8), conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	1,00	321,79	321,79
U02130138	ud Codo FD EE Ø250 jun. mec. 11°15' Codo de fundición dúctil con dos enchufes en junta mecánica, C 50, DN 250 mm, ángulo 11°15' (1/32), conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	1,00	310,98	310,98
U02130910	ud Brida ciega FD PN 16 Ø250 Brida ciega de fundición dúctil, PN 16, DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	1,00	93,55	93,55
U02080020	m Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2 Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 315 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	12,00	41,90	502,80
TOTAL 04			 242.146,04	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	REPOSICIÓN DE SERVICIOS			
U01010450	ud Desmontaje de farola Desmontaje de farola de cualquier altura incluso desconexión eléctrica, acopio del material desmontado y posterior montaje.	7,00	53,94	377,58
U01010260	m2 Demolición y reposición de tapia Demolición y posterior reposición de tapia existente a base de fábrica de ladrillo o prefabricados de hormigón, por cualquier procedimiento, situándola en la nueva alineación, medido sobre perfil.	87,00	13,33	1.159,71
U01010280N	m2 Desmontaje de cubierta metálica de aparcamiento y rep.a nva Desmontaje de cubierta metálica de aparcamiento y reposición de la misma.	85,00	41,48	3.525,80
U09080050	ud Puerta metálica dos hojas Puerta metálica de cerramiento de parcela de dos hojas de 5 m de anchura total y 2,5 m de altura, formada por cerco tubular y hojas con perfiles tubulares y barrotes verticales de hierro redondo, armonizando con la valla de cerramiento, incluso herrajes de colgar y seguridad, pintura antioxidante y de acabado. Totalmente terminada.	1,00	1.228,28	1.228,28
U09080060	ud Puerta metálica corredera Puerta metálica de cerramiento corredera, incluso carriles de guiado de motor de accionamiento a distancia, herrajes de colgar y seguridad, pintura antioxidante y de acabado. Totalmente terminada.	1,00	4.524,49	4.524,49
U12000330N	ud Desmontaje y posterior montaje de báscula existente Desmontaje y posterior montaje de báscula existente. La unidad comprende el traslado a la nueva ubicación según Dirección facultativa.	2,00	18.931,98	37.863,96
U12000340N	ud Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un enchado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de pvc, que se conectará con un tubo de pvc (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. el precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo abc, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. La unidad incluye el desmantelamiento de la instalación una vez acabadas las obras, la demolición de la solera, retirada de todos los materiales y reposición del terreno a su estado original	2,00	2.417,14	4.834,28

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U09037020N	m2 Reposición acerado incluso p.p de bordillo Reposición de acerado de 0,20 m de espesor, incluso p.p de bordillo, con material similar al existente.	269,00	28,41	7.642,29
U09037020	m2 Reposición pavimento viales Reposición de pavimento de viales de 0,25 m de espesor, con material similar al existente.	2.763,60	29,28	80.918,21
U09070020	m Marca vial longitudinal de 15 cm Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	182,00	1,42	258,44
U09066010	ud Rosmarinus officinalis de 20-30 cm Contenedor Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 20-30 cm de altura, incluso apertura de hoyo de 0,30x0,30x0,30 m y primeros riegos, en contenedor.	600,00	3,23	1.938,00
U09062440	ud Pla. his./ ori. de 14-16 cm Contenedor Suministro y plantación de Platanus hispanica / orientalis de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.	5,00	48,03	240,15
U09070030	m2 Cebreado y símbolos Marca vial transversal (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	25,00	16,74	418,50
TOTAL 05				144.929,69

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	GESTIÓN DE RESIDUOS			
U12010010	ud Punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de RCD Nivel II y residuos peligrosos Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un enchado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.	1,00	2.751,55	2.751,55
U12021040	m3 Carga, tte. y descarga d<30 km productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para distancias menores o iguales a 30 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon.	20.734,74	12,30	255.037,30
U12021010	m3 Carga, transporte interior en obra y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) Carga, transporte, descarga y extendido mecánico de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en la propia obra, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 10 t, medido sobre perfil.	7.302,84	3,94	28.773,19
U12022010	m3 Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I) Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.	20.734,74	9,54	197.809,42

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U12031010	m3 Clasificación a pie de obra de RCD Nivel II con medios manuales Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición Nivel II en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.	1,18	4,94	5,83
U12032130	m3 Carga, tte. y descarga d<30 km RCD Nivel II de naturaleza pétreo Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II de naturaleza pétreo a cantera autorizada, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para distancias menores o iguales a 30 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.	2.180,69	14,64	31.925,30
U12032210	m3 Carga de RCD no peligrosos valorizables naturaleza no pétreo s/dumper mano Carga de RCD no peligrosos valorizables (madera, plásticos, cartones, chatarra...) sobre dumper, por medios manuales considerando dos peones ordinarios. Sin incluir clasificación de residuos ni alquiler de contenedor.	1,18	12,33	14,55
U12032220	ud Suministro de big bag 1 m3 Suministro de big bag (saco) para RCD de 1 m3 de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon.	7,00	29,57	206,99
U12033010	m3 Canon vertido residuos limpios de construcción y demolición Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos limpios de construcción y demolición Nivel II separados en fracciones.	97,48	9,34	910,46
U12033020	m3 Canon vertido residuos mezclados de construcción y demolición Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II.	1.574,99	15,37	24.207,60
U12033030	m3 Canon vertido mezclas bituminosas Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.	508,22	14,17	7.201,48
TOTAL 06				548.843,67

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	VARIOS			
U15060010	ud Informe solicitud permiso de cruce o actuación Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.	3,00	3.000,00	9.000,00
U13000070	ud Señal Corporativa una cara c/ postes 1200x800 mm Suministro y colocación de señal anclada a suelo formada por dos postes de Ø 90 mm que sujetan una bandeja de 1200x800 mm en una sola cara. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II.	2,00	265,45	530,90
U15060010N	ud Jornada de supervisión personal REE Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.	3,00	533,86	1.601,58
U15060005N	ud Redacción de documento proyecto as built Redacción de documento con estructura de proyecto as built de acuerdo a las especificaciones de Canal de Isabel II.	1,00	28.419,66	28.419,66
U15060015N	ud Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas que resulten indispensables para la adecuada ejecución de la obra en los términos definidos en Pliego de Prescripciones Técnicas	1,00	69.000,00	69.000,00
TOTAL 07			 108.552,14	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	MEDIDAS ARQUEOLÓGICAS Y AMBIENTALES			
U01021020	m3 Excavación a cielo abierto, med. mecán. terreno medio Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	1.280,00	2,55	3.264,00
U12000398N	mes Plan de vigilancia ambiental durante las obras Mes de Plan de vigilancia ambiental incluso informes correspondientes.	24,00	1.865,60	44.774,40
U12000398N1	mes Seguimiento arqueológico Mes de seguimiento arqueológico durante los movimientos de tierras, y los trabajos de ejecución de catas previas, el proyecto de actuación arquológica y el registro y toma de muestras durante los movimientos de tierras.	12,50	2.162,40	27.030,00
U01010010N1	ud Desbroce y limpieza manual preliminar Desbroce y limpieza manual preliminar que permitan valorar la incidencia de la infraestructura proyectada sobre los potenciales yacimientos arqueológicos	1,00	4.416,38	4.416,38
TOTAL 08				79.484,78

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09	SEGURIDAD Y SALUD			
0901	Protecciones individuales			
U11011	Protección de la cabeza			
U11011010	ud Casco de seguridad Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.	16,00	5,46	87,36
U11011020	ud Casco dieléctrico Suministro de casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas. EPI categoría II, con marcado CE.	1,00	16,68	16,68
U11011030	ud Casco con protecciones auditivas Suministro de casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje con protectores de oídos acoplado. EPI categoría II, con marcado CE.	1,00	25,14	25,14
TOTAL U11011				129,18
U11012	Protecciones faciales y oculares			
U11012030	ud Gafas soldadura oxiacetilénica Suministro de gafas de soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca. EPI categoría II, con marcado CE.	1,00	5,31	5,31
U11012040	ud Pantalla para protección de arco eléctrico Suministro pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	2,00	9,90	19,80
U11012060	ud Gafas antipolvo Suministro de gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas. EPI categoría I, con marcado CE.	8,00	8,27	66,16
U11012070	ud Gafas vinilo visor de policarbonato Suministro de gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos. EPI categoría II, con marcado CE.	2,00	13,17	26,34
TOTAL U11012				117,61

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11013	Protecciones de las vías respiratorias			
U11013060	ud Máscara completa 1 filtro Suministro de máscara completa de 1 filtro intercambiable (filtro no incluido), que cubre ojos, nariz, boca y barbilla, ajustada herméticamente. EPI categoría II, con marcado CE. Amortizable en 3 usos.	8,00	22,80	182,40
U11013080	ud Filtro antipartículas P2 Suministro de filtro contra polvo, humos y aerosoles de eficacia media (P2). EPI de categoría III, con marcado CE.	100,00	3,16	316,00
U11013010	ud Mascarilla celulosa Suministro de mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos. EPI categoría I, con marcado CE, desechable.	40,00	1,70	68,00
TOTAL U11013				566,40
U11014	Protección total del cuerpo			
U11014020	ud Traje impermeable Suministro de impermeable de protección contra la lluvia, de dos piezas, fabricado en material plástico. EPI categoría I, con marcado CE.	8,00	17,86	142,88
U11014030	ud Chaleco de obra reflectante Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.	16,00	15,97	255,52
U11014050	ud Mandil soldadura Suministro de mandil de protección para trabajos de soldadura, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C. EPI de categoría III, con marcado CE.	2,00	19,96	39,92
U11014090	ud Cinturón portaherramientas Suministro de cinturón portaherramientas ajustable, para trabajos generales de obra. EPI categoría I, con marcado CE.	4,00	18,71	74,84
U11014100	ud Mono de trabajo Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.	8,00	23,24	185,92
TOTAL U11014				699,08
U11015	Protecciones auditivas			
U11015010	ud Orejeras antirruido estándar Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.	8,00	16,64	133,12

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11015030	ud Par tapones antirruido desechables Suministro de par de tapones fabricados en espuma para la atenuación acústica, desechables. EPI categoría II, con marcado CE.	24,00	0,58	13,92

TOTAL U11015 147,04

11016 Protecciones anticaídas

U11016030	ud Arnés anticaídas con cinturón Suministro de arnés anticaídas con 2 puntos de amarre y cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable. EPI categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	4,00	24,42	97,68
U11016040	ud Absorbedor de energía Suministro de absorbedor de energía, conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	4,00	24,14	96,56
U11016050	ud Cinta eslinga de amarre Suministro de cinta como elemento de amarre, de longitud regulable, con dos lazadas en sus extremos, fabricada en poliamida. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	10,00	18,70	187,00
U11016060	ud Cuerda de fibra de amarre Suministro de cuerda de 2 m como elemento de amarre, fabricada en fibra, con mosquetón y gancho en sus extremos. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	10,00	16,91	169,10
U11016070	ud Cable metálico de amarre Suministro de cable metálico de 2 m como elemento de amarre, fabricado en acero, con guarda cabos es sus extremos. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	25,00	18,00	450,00

TOTAL U11016 1.000,34

U11017 Protecciones de manos y brazos

U11017010	ud Par guantes nitrilo Suministro de par de guantes de protección para manipular materiales abrasivos fabricados en nitrilo de alta resistencia con refuerzo en dedos pulgares. EPI categoría II, con marcado CE.	65,00	5,35	347,75
U11017020	ud Par guantes látex Suministro de par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex. EPI categoría II, con marcado CE.	8,00	3,30	26,40
U11017030	ud Par guantes goma Suministro de par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. EPI categoría II, con marcado CE.	35,00	2,01	70,35

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11017050	ud Par guantes serraje Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.	2,00	3,03	6,06
U11017060	ud Par guantes dieléctricos 7500 V Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 7.500 V, clase 1, fabricados con material dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	2,00	41,56	83,12
U11017070	ud Par guantes dieléctricos 17000 V Suministro de par de guantes de protección eléctrica hasta 17.000 V, clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	2,00	47,13	94,26
U11017080	ud Par manguitos soldadura Suministro de par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en serraje. EPI categoría III, con marcado CE.	2,00	6,10	12,20
U11017090	ud Par guantes soldadura Suministro de par de guantes para trabajos de soldadura fabricados en serraje . EPI categoría III, con marcado CE.	2,00	9,54	19,08
TOTAL U11017				659,22
U11018	Protecciones de pies y piernas			
U11018010	ud Par botas altas de protec. resistentes al agua Suministro de par de botas altas de protección para trabajos en agua, barro y hormigón, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, puntera resistentes al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	8,00	15,93	127,44
U11018040	ud Par de botas dieléctricas baja tensión Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de hasta 5000 V fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	2,00	61,83	123,66
U11018050	ud Par de botas dieléctricas media tensión Suministro de par de botas de seguridad para protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría III, con marcado CE.	2,00	96,44	192,88
U11018070	ud Par de botas de protección de cuero Suministro de par de botas de protección fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	8,00	33,38	267,04
U11018090	ud Par polainas soldadura Suministro de par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado. EPI categoría II, con marcado CE.	2,00	7,36	14,72

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11018100	ud Par de rodilleras Suministro de par de rodilleras de protección, ajustable mediante elástico, con parte frontal reforzada. EPI de categoría II, con marcado CE.	8,00	13,70	109,60
TOTAL U11018				835,34
TOTAL 0901				4.154,21
0902	Protecciones colectivas			
090201_	Señalización provisional de obra			
U11021020	ud Señal triangular peligro L=90 cm Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,90 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	25,00	12,93	323,25
U11021160	ud Panel direccional 165x45 cm con soporte Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 165x45 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizable en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	17,00	40,00	680,00
U11021190	ud Señal obligación/prohibición/advertencia 45x33 cm sobre trípode Suministro y colocación de señal provisional de obra de obligación/prohibición/advertencia, de chapa metálica, rectangular de 45x33 cm sobre trípode. Amortizable en 5 usos.	47,00	15,30	719,10
U11021180	ud Señal obligación/prohibición/advertencia 45x33 cm Suministro de señal provisional de obra de obligación/prohibición/advertencia, de chapa metálica, rectangular de 45x33 cm sin soporte. Amortizable en 5 usos.	6,00	7,45	44,70
U11021050	ud Señal circular prohibición/obligación D=90 cm Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	2,00	21,53	43,06
U11021070	ud Señal circular prohibición/obligación D= 90 cm sobre trípode Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	27,00	29,37	792,99
U11021200	ud Señal de información 60x60 cm Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 60x60 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	4,00	10,59	42,36
U11021170	ud Panel direccional 195x95 cm con soporte Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 195x95 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizables en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	11,00	58,62	644,82

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11021211N	ud Pareja de Semáforos Portátiles Obra Pareja de semáforos Portatiles de Obra. Formado por suministro y colocación, para limitar y gestionar el tráfico en los viales donde se desarrolla la obra, incluso suministro y colocación red de la electricidad y puesta en funcionamiento.	2,00	134,37	268,74
TOTAL 090201_				3.559,02
090202_	Cerramientos			
U11022030	m Vallado prov. malla simple torsión Suministro y colocación de vallado provisional de obra de 2 m de altura de malla simple torsión galvanizada ST-50/16, de 50 mm de paso de malla, 2,7 mm de diámetro y postes de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro cada 3 m, incluso p. p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, recibido de postes con hormigón HM-20/P/40/I de central. Incluso cimentación, anclajes, montaje y desmontaje.	225,00	26,32	5.922,00
U11022060	ud Puerta prov. acceso vehículos 4,00x2,00 m Suministro y colocación de puerta de acceso provisional para vehículos de chapa conformada de acero galvanizado de 4,00x2,00vm para vallado provisional de obra. Incluso postes de sujeción hincados al terreno, lengüetas para candado, instalación y desmontaje.	1,00	890,11	890,11
U11022110	m2 Plancha acero salvazanjas para vehículos e=12 mm Suministro y colocación de plancha de acero salvazanjas para paso de peatones y vehículos de 12 mm de espesor con orificio o elemento de sujeción para su correcta manipulación. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	20,00	11,59	231,80
TOTAL 090202_				7.043,91
090203_	Protección contra vertidos			
U11023030	m Visera protecc. 1,20 m madera Visera de protección contra caída de objetos con una anchura de 1,20 m formada por elementos de madera, incluyendo elaboración, montaje, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje.	25,00	37,96	949,00
TOTAL 090203_				949,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
090204_	Protección contra caídas			
U11024010	m Red vertical protec. perímetro forjado a desencostrar Suministro y colocación de red vertical para protección de perímetro de forjado a desencostrar, fabricada en poliamida, de 5 m de altura, con cuerda de sujeción y anclajes expansivos de acero para red. Incluso desmontaje. Amortizable en 5 usos.	100,00	7,92	792,00
U11024070	m2 Red de protección de vacío hueco Suministro y montaje de protección de hueco de patio o huecos horizontales en general con red de seguridad de poliamida, con anclaje de cable para sujeción de red, cable y ganchos. Incluso desmontaje. Amortizable en 5 usos.	350,00	6,87	2.404,50
U11024190	ud Punto de anclaje fijo Suministro y colocación de punto de anclaje fijo, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Equipo de Protección con marcado CE.	10,00	19,71	197,10
U11024180N	m2 Acero en plancha Suministro e instalación de plancha de acero para cruces de zanjas y pozos.	15,00	69,73	1.045,95
U11024170	ud Tope retroceso camiones Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tabloncillos anclados al terreno. Incluso desmontaje.	25,00	43,60	1.090,00
U11024180	ud Tapón plástico protec. esperas de armaduras Suministro y colocación de tapón de plástico tipo seta de color rojo para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro. Incluso colocación y retirada.	150,00	0,25	37,50
TOTAL 090204_				5.567,05
090206_	Seguridad contra incendios			
U11026040	ud Extintor portátil polvo ABC 9 kg, 43A-233B Suministro de extintor manual polvo químico polivalente ABC de 9 kg, eficacia 43A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	4,00	47,85	191,40
U11026070	ud Extintor CO2 5 kg 89B Suministro de extintor de dióxido de carbono (CO2) de 5 kg, de eficacia 89B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	2,00	92,10	184,20
U11026080	ud Extintor portátil de agua con aditivos de 6 L 27A-233B Suministro de extintor manual portátil hídrico de 6 L, eficacia 27A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	4,00	37,77	151,08
TOTAL 090206_				526,68

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
090207_	Seguridad en instalaciones eléctricas			
U11027010	ud Instalación toma de tierra Instalación y montaje de toma de tierra provisional de obra, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm ² de sección y grapas de conexión a la pica. Incluso desmontaje, sacos de sales electrolíticas y pequeño material.	1,00	175,85	175,85
U11027020	ud Interruptor diferencial 300 mA Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 mA.	1,00	210,18	210,18
U11027030	ud Interruptor diferencial 30 mA Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA.	1,00	142,32	142,32
U11027070	ud Transformador 220/24v 1000 VA Suministro e instalación de transformador de seguridad y aislamiento de tensión de 230-400 V a 24V, potencia nominal de 1000 VA, con grado de protección IP 20. Amortizable en 3 usos.	1,00	105,28	105,28
U11027050	ud Cuadro eléctrico 12 kW Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico provisional de obra para potencia máxima de 12 kW, formado por: armario de distribución, tres tomas 2P+T de 16 A 220V, dos tomas de 3P+N+T de 16A 380 V y una toma de 3P+N+T de 32A 380 V, con 1 diferencial 4P 40 A 30 mA, magnetotérmicos 4P 32 A 6 kA C, 1P+N 16 A kA C y 3P 16 A 6 kA C. Incluso desmontaje. Amortizable en 3 usos.	1,00	561,33	561,33
TOTAL 090207_				1.194,96
090208_	Balizamiento			
U11028050	ud Baliza luminosa intermitente Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	10,00	6,34	63,40
U11028040	m Cinta bicolor plástica 10 cm Suministro y colocación de cinta para balizamiento de material plástico de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Incluso instalación y retirada.	300,00	1,04	312,00
U11028100	m Barrera New Jersey 100x60x40 cm Suministro y colocación de barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x60x40 cm de material plástico lastrable. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	790,00	10,17	8.034,30

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11028110	ud Pareja de pórticos limitadores de altura Suministro y colocación de pareja de pórticos limitadores de altura, formado por 4 postes de madera de 5 m de altura y guirnalda reflectante de balizamiento blanca y roja, instalando un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad necesaria para la prevención del riesgo eléctrico por contacto con la línea de eléctrica o arco eléctrico. La separación entre postes de cada pórtico será de 6 m. Incluso excavación, hormigonado, fijación de los poste y guirnalda, y retirada.	4,00	725,20	2.900,80
U09070020	m Marca vial longitudinal de 15 cm Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	360,00	1,42	511,20
U09070240	m2 Borrado de marca vial Borrado de marca vial por cualquier procedimiento.	36,00	11,80	424,80
TOTAL 090208_				12.246,50
TOTAL 0902				31.087,12

0903 Higiene y bienestar
090301 Acometidas a casetas

U11031010	m Acometida eléctrica Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa compañía suministradora, mediante manguera flexible de tensión nominal de 750 V, incorporando conductor para toma de tierra. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	2,00	22,69	45,38
U11031020	m Acometida abastecimiento Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua para el consumo humano, realizada en tubo de PE de DN 25 y PN 16 máxima, con piezas especiales y conexión según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	1,00	101,99	101,99
U11031030	m Acometida saneamiento Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), mediante tubería de hormigón de enchufe-campana, según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	1,00	141,69	141,69

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11031040	m Acometida telecomunicaciones Acometida provisional de telecomunicaciones a caseta de obra, según normativa vigente de la compañía suministradora. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	1,00	156,63	156,63
TOTAL 090301				445,69
090302	Locales prefabricados			
U11032020	mes Alquiler de caseta de obra para aseos, 8 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.	66,00	146,89	9.694,74
U11032090	mes Alquiler de caseta de obra para oficina, 14 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 14 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	22,00	159,57	3.510,54
U11032070	mes Alquiler de caseta de obra para almacén, 14 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de 14 m2, materiales, pequeña maquinaria y herramientas, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. Incluso instalación, transporte y retirada.	66,00	140,40	9.266,40

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11032110	mes Alquiler de caseta de obra para comedor, 18 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	44,00	203,93	8.972,92
TOTAL 090302				31.444,60
090303	Equipamiento de locales prefabricados			
U11033020	ud Jabonera industrial 1 L Suministro y colocación de dispensador de jabón líquido con capacidad 1 L como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 3 usos.	4,00	14,20	56,80
U11033030	ud Secamanos eléctrico Suministro y colocación de secamanos eléctrico como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	4,00	24,72	98,88
U11033040	ud Espejo vestuarios y aseos Suministro y colocación de espejo como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	4,00	7,04	28,16
U11033050	ud Portarrollos industrial Suministro y colocación de portarrollos industrial con cerradura como mobiliario provisional para local de aseos. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	4,00	6,59	26,36
U11033060	ud Contenedor de residuos Suministro y colocación de contenedor de residuos pequeño como mobiliario provisional para local de aseos, vestuarios y comedores. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	6,00	5,90	35,40
U11033070	ud Taquilla metálica individual Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	16,00	16,14	258,24
U11033080	ud Banco madera para 5 personas Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.	10,00	9,49	94,90
U11033090	ud Camilla portátil evacuaciones Suministro y colocación de camilla portátil para evacuaciones como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 5 usos.	1,00	30,24	30,24

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11033100	ud Botiquín de urgencias Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	1,00	10,06	10,06
U11033110	ud Taburete metálico de urgencias Suministro y colocación de taburete metálico como mobiliario provisional para local de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	1,00	3,93	3,93
U11033120	ud Vitrina medicamentos Suministro y colocación de vitrina para medicamentos como mobiliario provisional para local de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	1,00	48,78	48,78
U11033130	ud Papelera Suministro y colocación de papelera como mobiliario provisional para locales de oficinas y primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	3,00	2,61	7,83
U11033140	ud Camilla fija Suministro y colocación de camilla fija para atención médica como mobiliario provisional en locales de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.	1,00	18,83	18,83
U11033150	ud Material sanitario Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.	2,00	37,65	75,30
U11033160	ud Mesa melamina para 10 personas Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.	4,00	16,35	65,40
U11033170	ud Horno microondas 18 L, 700W Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.	2,00	13,70	27,40
U11033170N	m2 Equipamiento Oficina	12,00	106,83	1.281,96
TOTAL 090303				2.168,47
090304	Mano de obra de seguridad y salud			
U11034010	ud Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).	22,00	127,49	2.804,78
U11034020	h Brigada seguridad Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).	176,00	34,41	6.056,16
U11034030	h Limpieza y mantenimiento locales Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.	880,00	16,45	14.476,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11034040	h Señalista Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.	100,00	16,45	1.645,00
TOTAL 090304				24.981,94
TOTAL 0903				59.040,70
TOTAL 09				94.282,03
TOTAL				2.384.396,50

PRESUPUESTO

01	LEVANTADOS Y DEMOLICIONES	86.018,28 €
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	938.772,70 €
03	OBRAS DE FÁBRICA.....	141.367,17 €
04	TUBERÍAS	242.146,04 €
05	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	144.929,69 €
06	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	548.843,67 €
07	VARIOS.....	108.552,14 €
08	MEDIDAS ARQUEOLÓGICAS Y AMBIENTALES	79.484,78 €
09	SEGURIDAD Y SALUD	94.282,03 €

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 2.384.396,50 €

13,00 % Gastos generales 309.971,55 €

6,00 % Beneficio industrial..... 143.063,79 €

SUMA DE G.G. y B.I. 453.035,34 €

TOTAL BASE DE LICITACIÓN 2.837.431,84 €

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (2.837.431,84€).

MADRID, JUNIO DE 2020

AUTORA DEL PROYECTO



Fdo. Isabel Martínez Cerezo

DIRECTORA DEL PROYECTO



Fdo. Rocío Escobar Fuertes

**VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE
SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN**



Fdo. María Casanova Sanjuan

