

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



UNIÓN EUROPEA

REF. CRONOLÓGICA:
MARZO/2023

Clave DGA:
01.336-0307/2111

Clave ACUAES:
ACE/806.03/23/PROY/01

ACTUACIÓN: ACTUACIONES DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN POIO-SANXENXO

PROYECTO:

PROYECTO DE MEJORA DE LA DEPURACIÓN DE SANXENXO Y SANEAMIENTO DE RAXÓ (PONTEVEDRA). COLECTOR DE RÚA DE MADRID Y BOMBEO E IMPULSIÓN DE LAÑO

TOMO 2 DE 2

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PROVINCIA: PONTEVEDRA

TT.MM.: SANXENXO

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

D. Julio Salgado Somoza, I.Civil

EMPRESA CONSULTORA:

IDOM

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

D. Xaquín Beiroa Raposo, I.C.C.P.

Una manera de hacer Europa

Fondo Europeo de desarrollo regional

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1 – MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria Descriptiva
- Anejo nº 1 Ficha técnica
- Anejo nº 2 Requisitos y bases de diseño
- Anejo nº 3 Topografía
- Anejo nº 4 Cálculos hidráulicos
- Anejo nº 5 Estudio geotécnico y diseño de cimentaciones
- Anejo nº 6 Cálculos estructurales
- Anejo nº 7 Selección de equipos electromecánicos
- Anejo nº 8 Cálculos eléctricos
- Anejo nº 9 Reposición de servicios afectados
- Anejo nº 10 Estudio de los procesos constructivos
- Anejo nº 11 Programa de trabajos
- Anejo nº 12 Justificación de precios
- Anejo nº 13 Estudio de expropiaciones
- Anejo nº 14 Estudio de residuos de construcción y demolición
- Anejo nº 15 Presupuesto para conocimiento de la administración
- Anejo nº 16 Trámites administrativos
- Anejo nº 17 Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº 18 Análisis ambiental

DOCUMENTO 2 – PLANOS

- 1. Situación
- 2. Actuación en Rúa Madrid
 - 2.1. Saneamiento Existente
 - 2.2. Planta general y de detalle de actuación
 - 2.3. Planta y perfil de colector
 - 2.4. Planta de servicios afectados
 - 2.5. Reposición de firmes
 - 2.6. Zanjas y secciones tipo
 - 2.7. Detalles
- 3. Definición de colectores e impulsiones
 - 3.1. Saneamiento Existente
 - 3.2. Planta general de actuación

- 3.3. Nuevo Bombeo de Laño
 - 3.3.1. Implantación
 - 3.3.2. Definición geométrica de bombeos y equipos
 - 3.3.3. Armados
 - 3.3.4. Definición geométrica de caseta
 - 3.3.5. Movimiento de tierras
 - 3.3.6. Instalaciones eléctricas
 - 3.3.7. Urbanización
- 3.4. Nueva impulsión de Laño
 - 3.4.1. Planta y perfil de impulsión
 - 3.4.2. Planta de servicios afectados
 - 3.4.3. Reposición de firmes
 - 3.4.4. Zanjas y secciones tipo
 - 3.4.5. Detalles

DOCUMENTO 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO 4 – PRESUPUESTO

- Mediciones auxiliares
- Mediciones
- Cuadros de precios
- Presupuesto
- Resumen de presupuesto

ÍNDICE TOMO II

DOCUMENTO 1 – MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria Descriptiva
- Anejo nº 1 Ficha técnica
- Anejo nº 2 Requisitos y bases de diseño
- Anejo nº 3 Topografía
- Anejo nº 4 Cálculos hidráulicos
- Anejo nº 5 Estudio geotécnico y diseño de cimentaciones
- Anejo nº 6 Cálculos estructurales
- Anejo nº 7 Selección de equipos electromecánicos
- Anejo nº 8 Cálculos eléctricos
- Anejo nº 9 Reposición de servicios afectados
- Anejo nº 10 Estudio de los procesos constructivos
- Anejo nº 11 Programa de trabajos
- Anejo nº 12 Justificación de precios
- Anejo nº 13 Estudio de expropiaciones
- Anejo nº 14 Estudio de residuos de construcción y demolición
- Anejo nº 15 Presupuesto para conocimiento de la administración
- Anejo nº 16 Trámites administrativos
- Anejo nº 17 Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº 18 Análisis ambiental

DOCUMENTO 2 – PLANOS

- 1. Situación
- 2. Actuación en Rúa Madrid
 - 2.1. Saneamiento Existente
 - 2.2. Planta general y de detalle de actuación
 - 2.3. Planta y perfil de colector
 - 2.4. Planta de servicios afectados
 - 2.5. Reposición de firmes
 - 2.6. Zanjas y secciones tipo
 - 2.7. Detalles
- 3. Definición de colectores e impulsiones
 - 3.1. Saneamiento Existente
 - 3.2. Planta general de actuación

- 3.3. Nuevo Bombeo de Laño
 - 3.3.1. Implantación
 - 3.3.2. Definición geométrica de bombeos y equipos
 - 3.3.3. Armados
 - 3.3.4. Definición geométrica de caseta
 - 3.3.5. Movimiento de tierras
 - 3.3.6. Instalaciones eléctricas
 - 3.3.7. Urbanización
- 3.4. Nueva impulsión de Laño
 - 3.4.1. Planta y perfil de impulsión
 - 3.4.2. Planta de servicios afectados
 - 3.4.3. Reposición de firmes
 - 3.4.4. Zanjas y secciones tipo
 - 3.4.5. Detalles

DOCUMENTO 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO 4 – PRESUPUESTO

- Mediciones auxiliares
- Mediciones
- Cuadros de precios
- Presupuesto
- Resumen de presupuesto

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

ÍNDICE DOCUMENTO 2 – PLANOS

1. Situación
2. Actuación en Rúa Madrid
 - 2.1. Saneamiento Existente
 - 2.2. Planta general y de detalle de actuación
 - 2.3. Planta y perfil de colector
 - 2.4. Planta de servicios afectados
 - 2.5. Reposición de firmes
 - 2.6. Zanjas y secciones tipo
 - 2.7. Detalles
3. Definición de colectores e impulsiones
 - 3.1. Saneamiento Existente
 - 3.2. Planta general de actuación
 - 3.3. Nuevo Bombeo de Laño
 - 3.3.1. Implantación
 - 3.3.2. Definición geométrica de bombeos y equipos
 - 3.3.3. Armados
 - 3.3.4. Definición geométrica de caseta
 - 3.3.5. Movimiento de tierras
 - 3.3.6. Instalaciones eléctricas
 - 3.3.7. Urbanización
 - 3.4. Nueva impulsión de Laño
 - 3.4.1. Planta y perfil de impulsión
 - 3.4.2. Planta de servicios afectados
 - 3.4.3. Reposición de firmes
 - 3.4.4. Zanjas y secciones tipo
 - 3.4.5. Detalles



SITUACIÓN PRÓXIMA
Esc.: 1/50.000



SITUACIÓN LEJANA
S/E



LEYENDA

- RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
- RED DE PLUVIALES EXISTENTE



LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



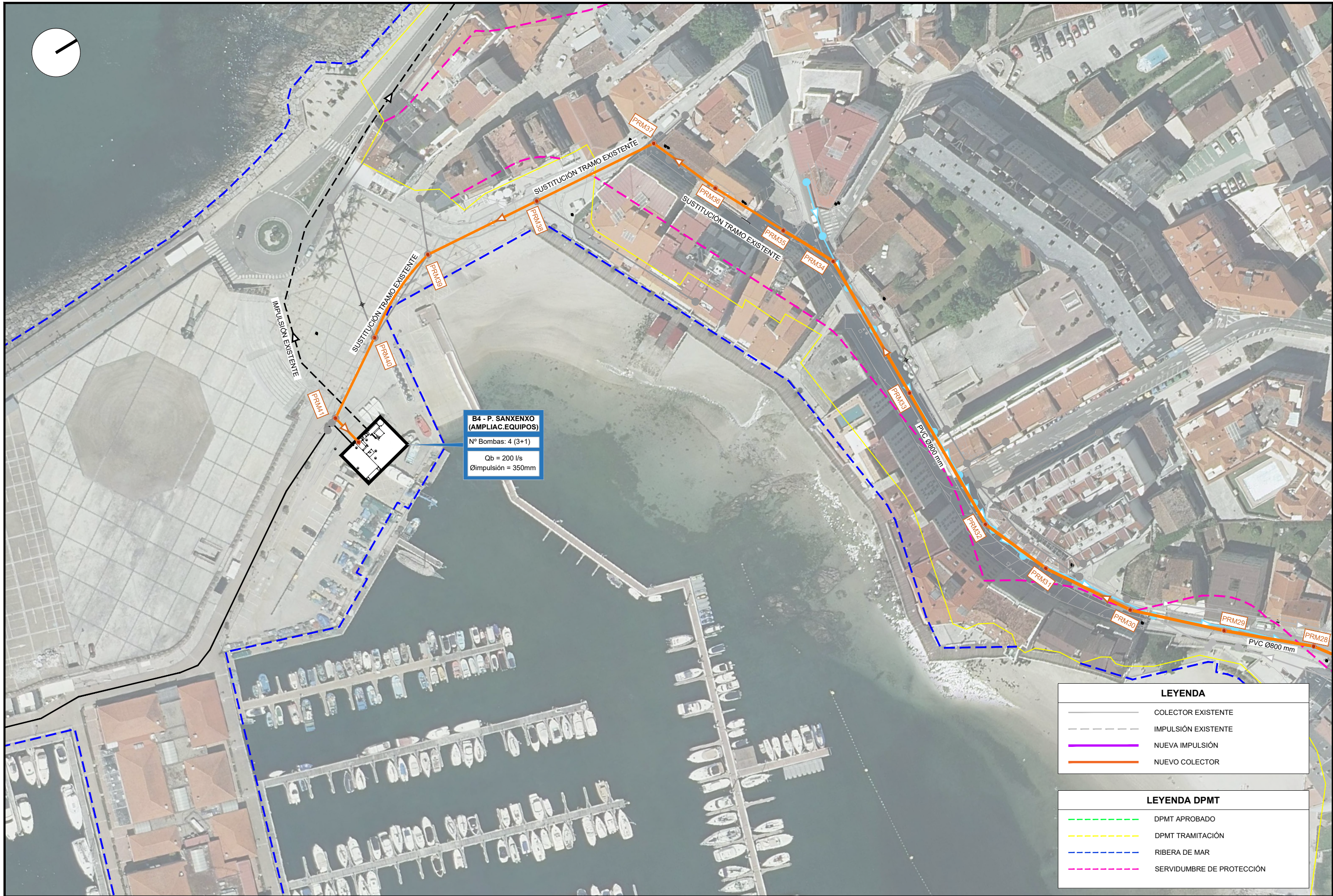
LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



**B4 - P. SANXENXO
(AMPLIAC.EQUIPOS)**

Nº Bombas: 4 (3+1)

Qb = 200 l/s

Øimpulsión = 350mm









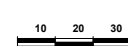
LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



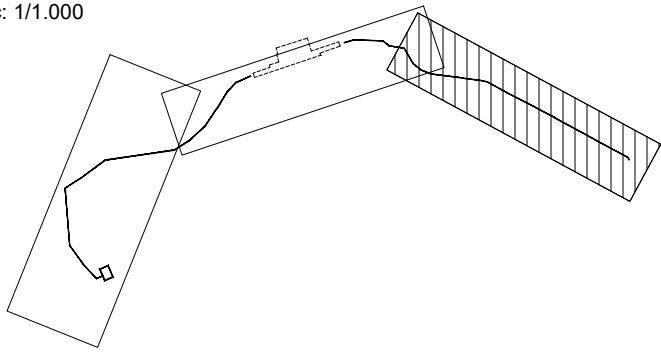
PLANTA GENERAL

Esc: 1/2.000

 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA</p> <p>MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO</p>	 <p>ACUAES</p> <p>AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA</p>	<p>EMPRESA CONSULTORA:</p>  <p>IDOM</p>	<p>EL AUTOR DEL PROYECTO:</p> <p>ING. CAMINOS Y P. COL: 23.357</p>  <p>Fdo: D. XAQUÍN BEIROA RAPOSO</p>	<p>EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DEL PROYECTO:</p>  <p>Fdo: D. JULIO SALGADO SOMOZA</p>	<p>CONFORME EL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS:</p>  <p>Fdo: D. DANIEL GÁMEZ CRUZ</p>	<p>CONFORME EL SUBDIRECTOR DE PROYECTOS:</p>  <p>Fdo: D. JOSÉ PINEIRO ANEIROS</p>	<p>VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO</p>  <p>Fdo: D. JERÓNIMO MORENO GAYA</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO:</p> <p>COLECTOR DE RÚA DE MADRID Y BOMBEO E IMPULSIÓN DE LANO</p>	<p>FECHA:</p> <p>MARZO 2023</p> <p>CLAVE DGA:</p> <p>01.336-0307/2111</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1/2000</p>  <p>ORIGINAL EN A3</p>	<p>PLANO:</p> <p>DEFINICIÓN DE COLECTORES E IMPULSIONES PLANTA Y PERFIL DE CONDUCCIONES COLECTOR RÚA MADRID</p>	<p>PLANO Nº:</p> <p>2.3</p> <p>HOJA:</p> <p>1 DE 4</p>
--	--	--	---	---	--	--	---	---	---	--	---	--

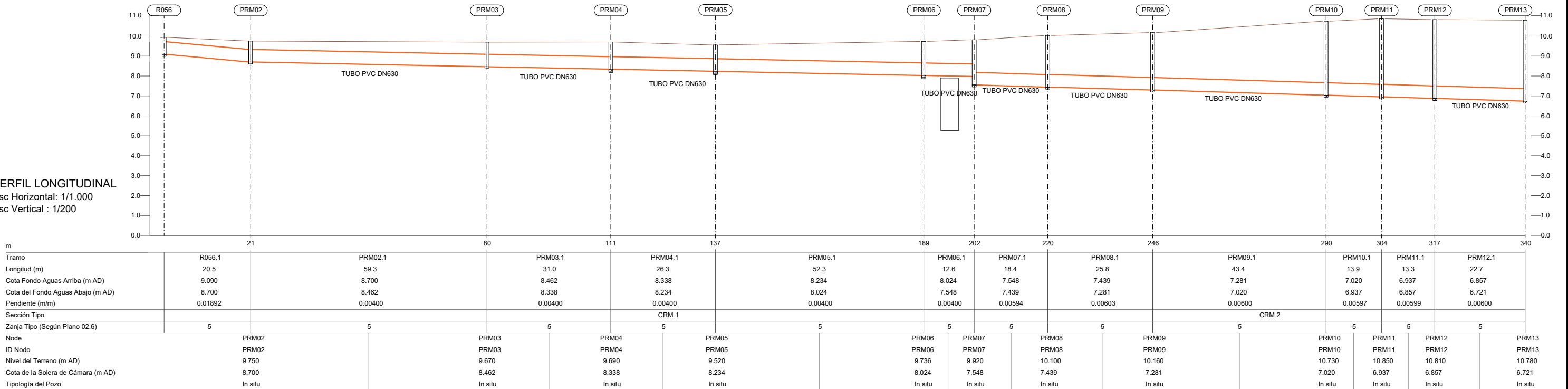


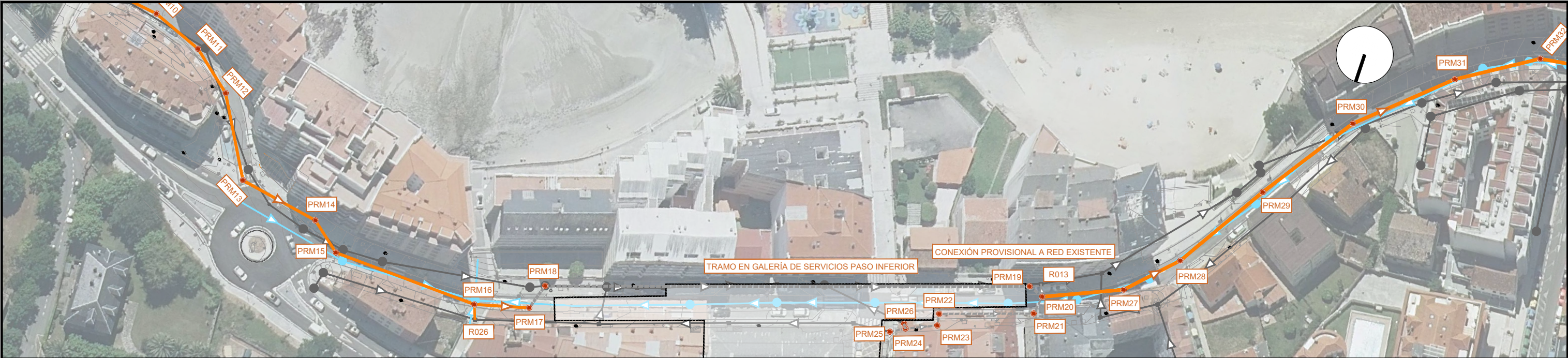
PLANTA
Esc: 1/1.000



LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR
	POZO DE REGISTRO NUEVO
	POZO DE REGISTRO EXIST.

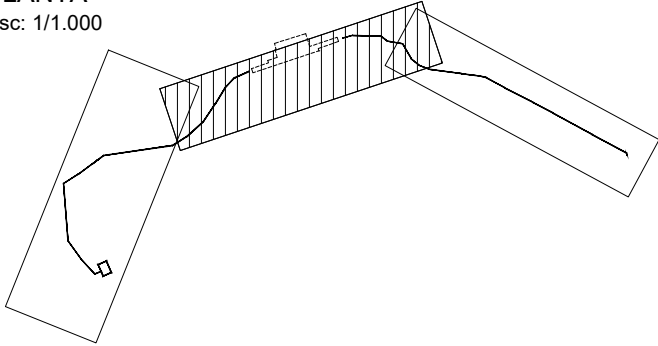
PERFIL LONGITUDINAL
Esc Horizontal: 1/1.000
Esc Vertical : 1/200





PLANTA

Esc: 1/1.000



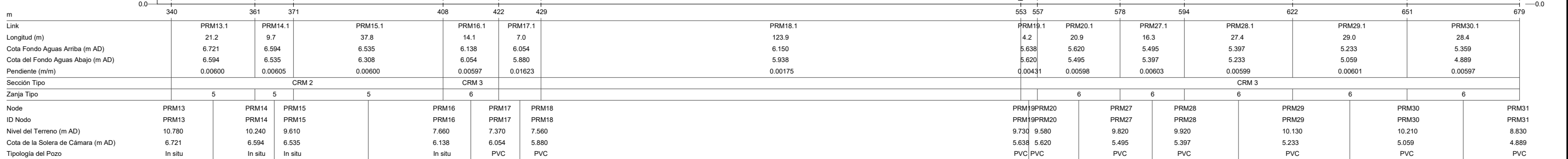
LEYENDA

- COLECTOR EXISTENTE
- IMPULSIÓN EXISTENTE
- NUEVA IMPULSIÓN
- NUEVO COLECTOR
- POZO DE REGISTRO NUEVO
- POZO DE REGISTRO EXIST.

PERFIL LONGITUDINAL

Esc Horizontal: 1/1.000

Esc Vertical : 1/200





LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EXISTENTE

LEYENDA AFECCIONES AGUA	
	PROXIMIDAD Y POSIBLE INTERFERENCIA CON RED DE ABASTECIMIENTO
	AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE ABASTECIMIENTO
	PROXIMIDAD Y POSIBLE INTERFERENCIA CON RED DE SANEAMIENTO ACTUAL
	AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE SANEAMIENTO ACTUAL

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EXISTENTE

LEYENDA AFECCIONES AGUA	
	PROXIMIDAD Y POSIBLE INTERFERENCIA CON RED DE ABASTECIMIENTO
	AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE ABASTECIMIENTO
	PROXIMIDAD Y POSIBLE INTERFERENCIA CON RED DE SANEAMIENTO ACTUAL
	AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE SANEAMIENTO ACTUAL

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EXISTENTE

LEYENDA AFECCIONES AGUA	
	PROXIMIDAD Y POSIBLE INTERFERENCIA CON RED DE ABASTECIMIENTO
	AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE ABASTECIMIENTO
	PROXIMIDAD Y POSIBLE INTERFERENCIA CON RED DE SANEAMIENTO ACTUAL
	AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE SANEAMIENTO ACTUAL

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE TELECOMUNICACIONES
	ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES
	REGITRO DE TELECOMUNICACIONES
	POSTE DE TELECOMUNICACIONES
	ARMARIO EXTERIOR DE TELECOMUNICACIONES
	SALIDA LATERAL DE TELECOMUNICACIONES

LEYENDA AFECCIONES TELECOMUNICACIONES	
	ZONA POSIBLE INTERFERENCIA CON RED TELEFONÍA
	POSIBLE AFECCIÓN A TRAMO DE TELECOMUNICACIONES
	AFECCIÓN A ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

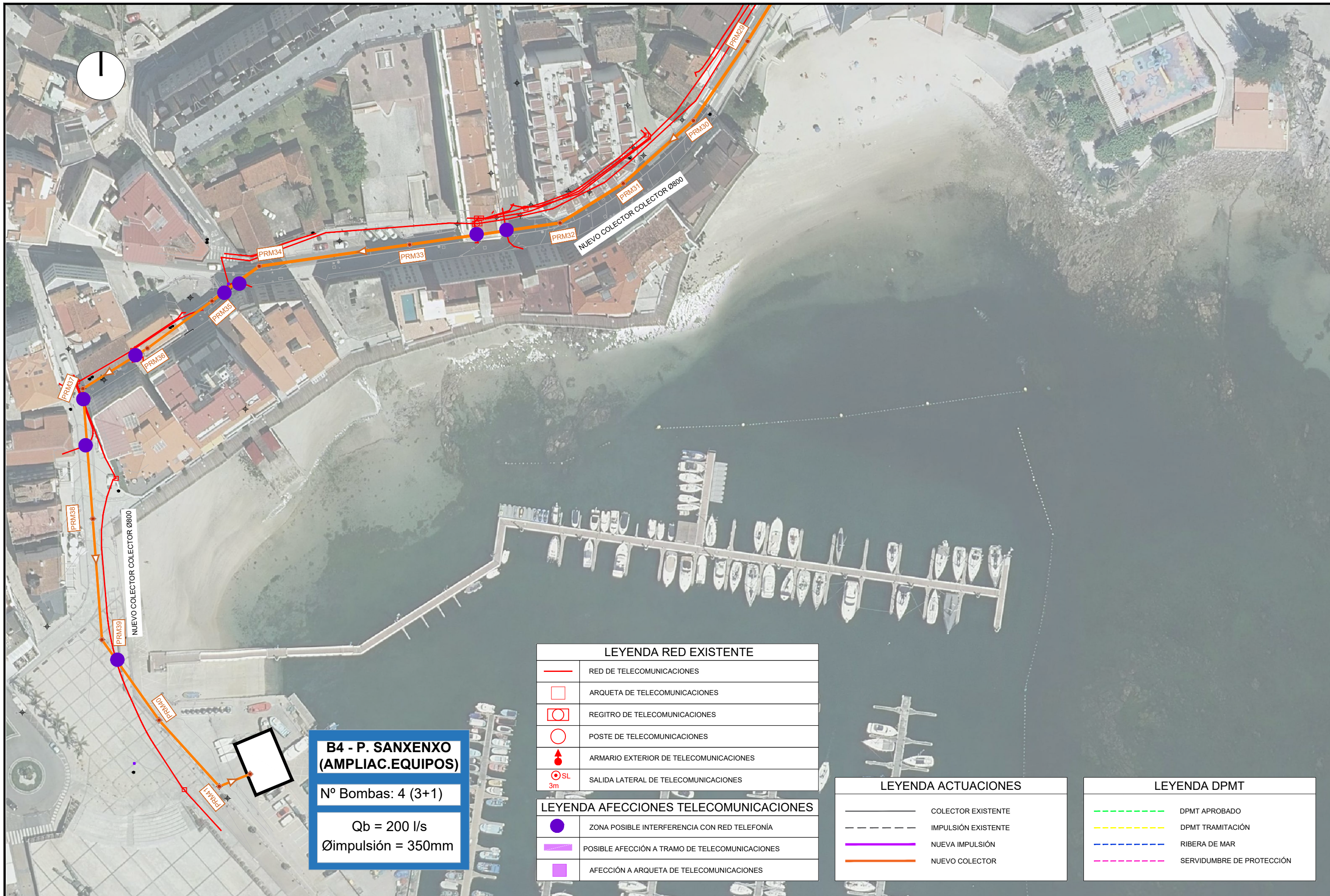
LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE TELECOMUNICACIONES
	ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES
	REGITRO DE TELECOMUNICACIONES
	POSTE DE TELECOMUNICACIONES
	ARMARIO EXTERIOR DE TELECOMUNICACIONES
	SALIDA LATERAL DE TELECOMUNICACIONES
LEYENDA AFECCIONES TELECOMUNICACIONES	
	ZONA POSIBLE INTERFERENCIA CON RED TELEFONÍA
	POSIBLE AFECCIÓN A TRAMO DE TELECOMUNICACIONES
	AFECCIÓN A ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



**B4 - P. SANXENXO
(AMPLIAC.EQUIPOS)**

Nº Bombas: 4 (3+1)

Qb = 200 l/s
Øimpulsión = 350mm

LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE TELECOMUNICACIONES
	ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES
	REGITRO DE TELECOMUNICACIONES
	POSTE DE TELECOMUNICACIONES
	ARMARIO EXTERIOR DE TELECOMUNICACIONES
	SALIDA LATERAL DE TELECOMUNICACIONES
LEYENDA AFECCIONES TELECOMUNICACIONES	
	ZONA POSIBLE INTERFERENCIA CON RED TELEFONÍA
	POSIBLE AFECCIÓN A TRAMO DE TELECOMUNICACIONES
	AFECCIÓN A ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN AÉREA
	RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN SUBTERRÁNEA
	RED ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA
	RED ELÉCTRICA PASO DE MEDIA A BAJA TENSIÓN
	RED ELÉCTRICA INDETERMINADA
	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

LEYENDA AFECCIONES ELECTRICIDAD	
	ZONA POSIBLE INTERFERENCIA CON LÍNEA O PRISMA ELÉCTRICO BT/MT
	POSIBLE AFECCIÓN A POSTE DE BT
	POSIBLE AFECCIÓN A TRAMO DE ELECTRICIDAD BT/MT

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

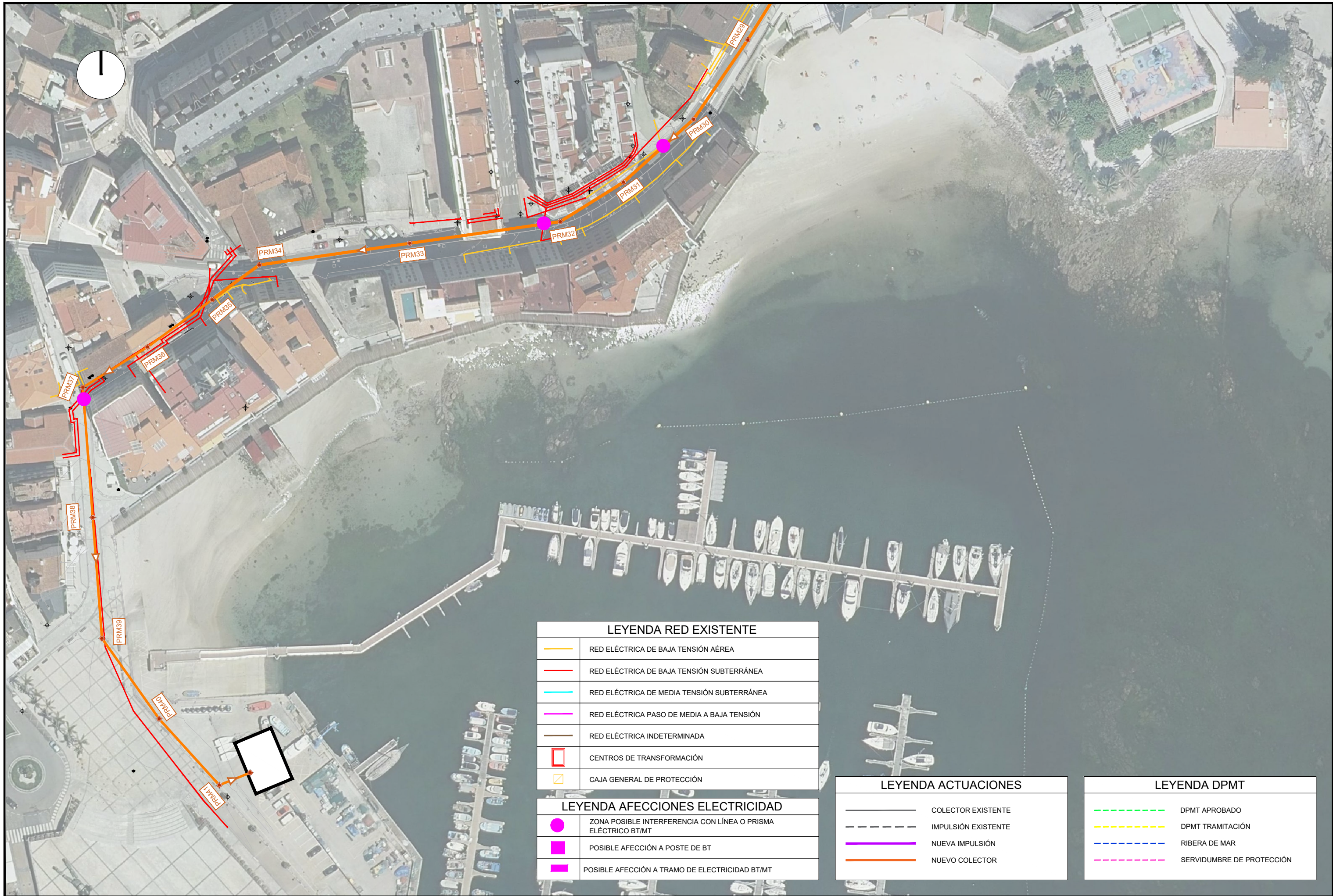


LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN AÉREA
	RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN SUBTERRÁNEA
	RED ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA
	RED ELÉCTRICA PASO DE MEDIA A BAJA TENSIÓN
	RED ELÉCTRICA INDETERMINADA
	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

LEYENDA AFECCIONES ELECTRICIDAD	
	ZONA POSIBLE INTERFERENCIA CON LÍNEA O PRISMA ELÉCTRICO BT/MT
	POSIBLE AFECCIÓN A POSTE DE BT
	POSIBLE AFECCIÓN A TRAMO DE ELECTRICIDAD BT/MT

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN AÉREA
	RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN SUBTERRÁNEA
	RED ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA
	RED ELÉCTRICA PASO DE MEDIA A BAJA TENSIÓN
	RED ELÉCTRICA INDETERMINADA
	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

LEYENDA AFECCIONES ELECTRICIDAD	
	ZONA POSIBLE INTERFERENCIA CON LÍNEA O PRISMA ELÉCTRICO BT/MT
	POSIBLE AFECCIÓN A POSTE DE BT
	POSIBLE AFECCIÓN A TRAMO DE ELECTRICIDAD BT/MT

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA AFECCIONES GAS	
	ZONA POSIBLE INTERFERENCIA CON RED O ACOMETIDA DE GAS
	POSIBLE AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE GAS

LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE GAS
	ACOMETIDA RED DE GAS

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE GAS
	ACOMETIDA RED DE GAS

LEYENDA AFECCIONES GAS	
	ZONA POSIBLE INTERFERENCIA CON RED O ACOMETIDA DE GAS
	POSIBLE AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE GAS

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

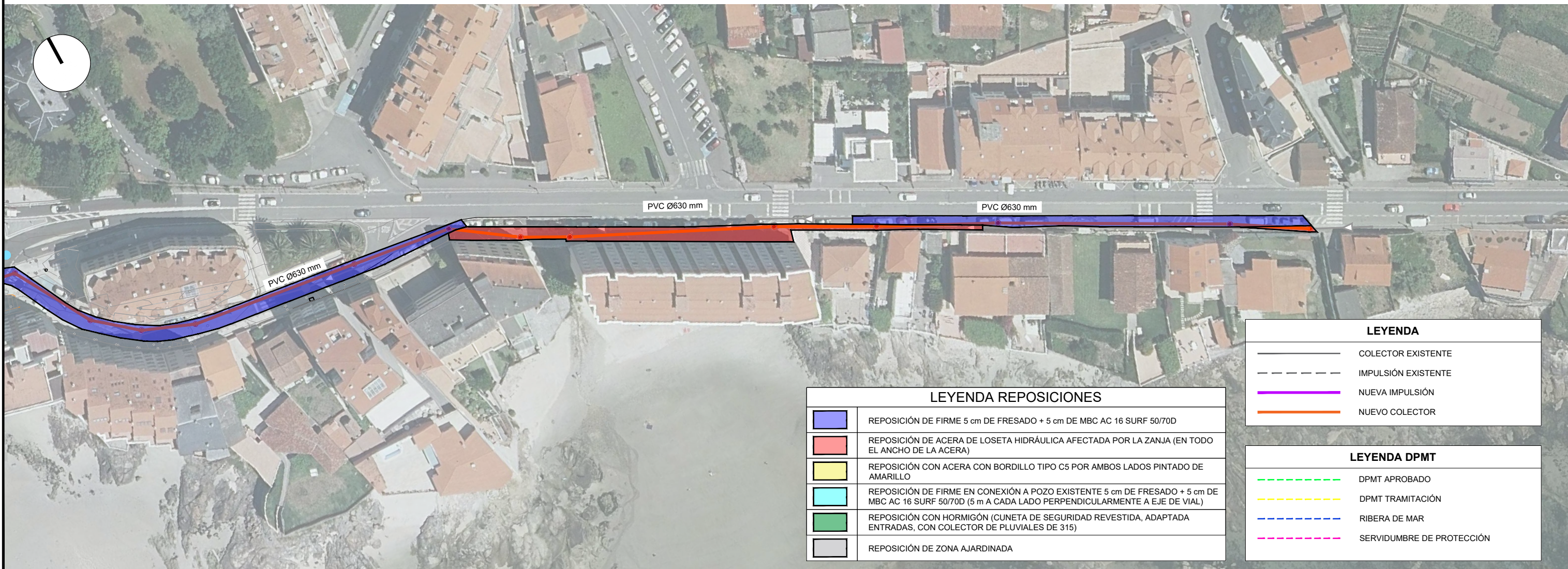


LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE GAS
	ACOMETIDA RED DE GAS

LEYENDA AFECCIONES GAS	
	ZONA POSIBLE INTERFERENCIA CON RED O ACOMETIDA DE GAS
	POSIBLE AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE GAS

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

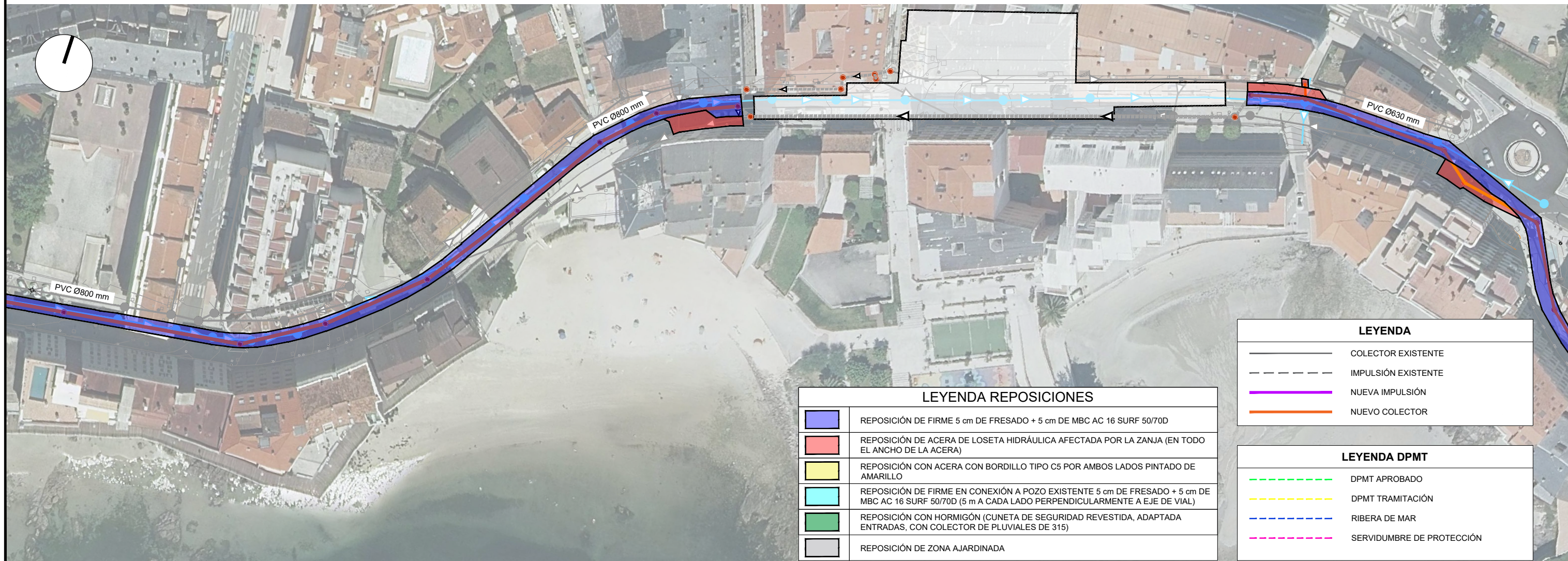
LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA REPOSICIONES	
	REPOSICIÓN DE FIRME 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D
	REPOSICIÓN DE ACERA DE LOSETA HIDRÁULICA AFECTADA POR LA ZANJA (EN TODO EL ANCHO DE LA ACERA)
	REPOSICIÓN CON ACERA CON BORDILLO TIPO C5 POR AMBOS LADOS PINTADO DE AMARILLO
	REPOSICIÓN DE FIRME EN CONEXIÓN A POZO EXISTENTE 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D (5 m A CADA LADO PERPENDICULARMENTE A EJE DE VIAL)
	REPOSICIÓN CON HORMIGÓN (CUNETA DE SEGURIDAD REVESTIDA, ADAPTADA ENTRADAS, CON COLECTOR DE PLUVIALES DE 315)
	REPOSICIÓN DE ZONA AJARDINADA

LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

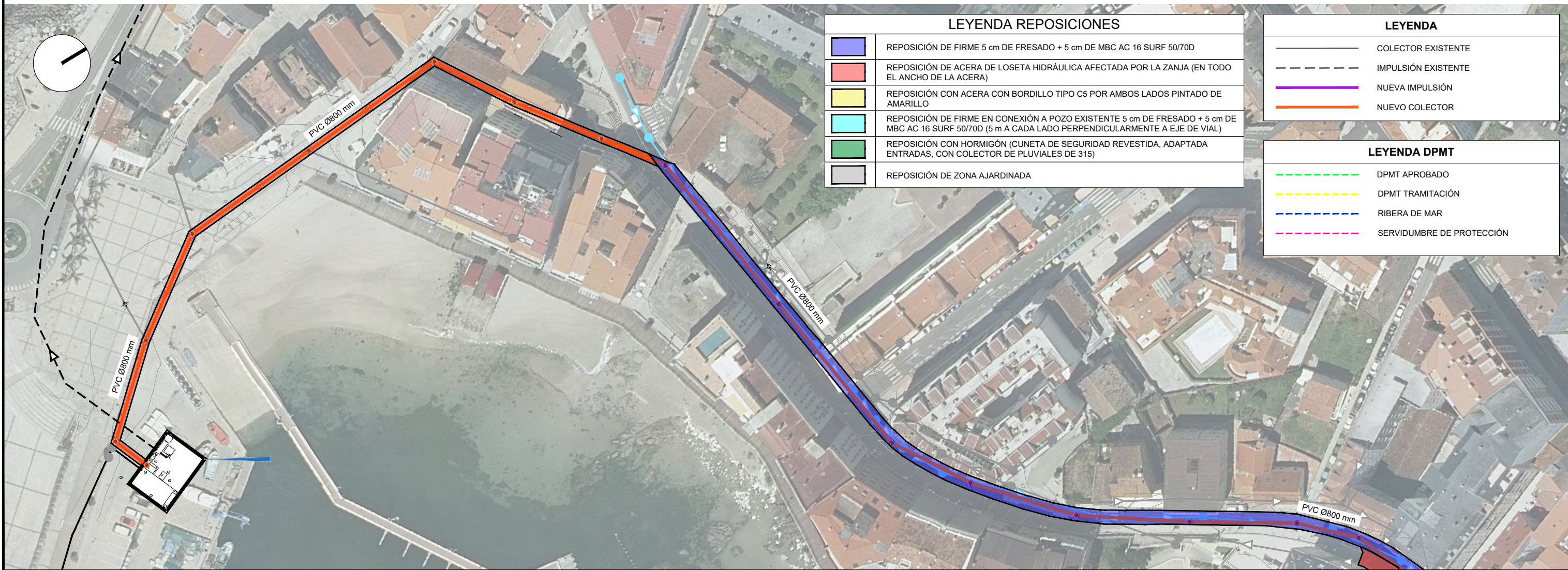
LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA REPOSICIONES	
	REPOSICIÓN DE FIRME 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D
	REPOSICIÓN DE ACERA DE LOSETA HIDRÁULICA AFECTADA POR LA ZANJA (EN TODO EL ANCHO DE LA ACERA)
	REPOSICIÓN CON ACERA CON BORDILLO TIPO C5 POR AMBOS LADOS PINTADO DE AMARILLO
	REPOSICIÓN DE FIRME EN CONEXIÓN A POZO EXISTENTE 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D (5 m A CADA LADO PERPENDICULARMENTE A EJE DE VIAL)
	REPOSICIÓN CON HORMIGÓN (CUNETA DE SEGURIDAD REVESTIDA, ADAPTADA ENTRADAS, CON COLECTOR DE PLUVIALES DE 315)
	REPOSICIÓN DE ZONA AJARDINADA

LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



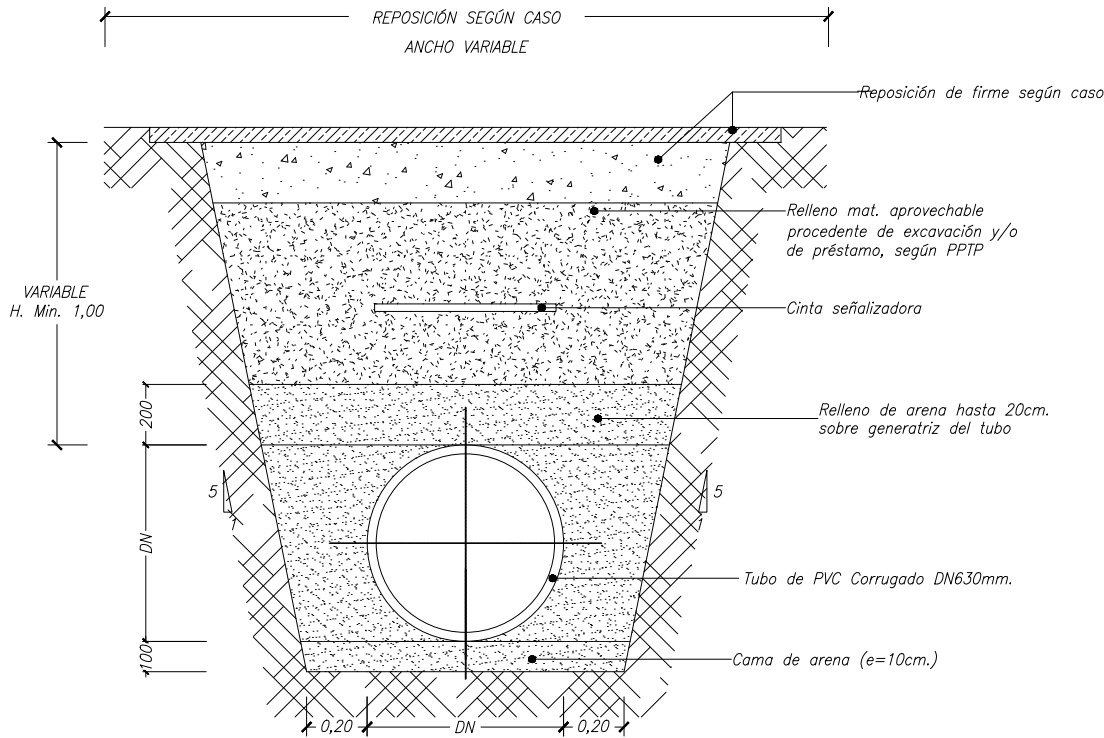
LEYENDA REPOSICIONES	
	REPOSICIÓN DE FIRME 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D
	REPOSICIÓN DE ACERA DE LOSETA HIDRÁULICA AFECTADA POR LA ZANJA (EN TODO EL ANCHO DE LA ACERA)
	REPOSICIÓN CON ACERA CON BORDILLO TIPO C5 POR AMBOS LADOS PINTADO DE AMARILLO
	REPOSICIÓN DE FIRME EN CONEXIÓN A POZO EXISTENTE 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D (5 m A CADA LADO PERPENDICULARMENTE A EJE DE VIAL)
	REPOSICIÓN CON HORMIGÓN (CUNETA DE SEGURIDAD REVESTIDA, ADAPTADA ENTRADAS, CON COLECTOR DE PLUVIALES DE 315)
	REPOSICIÓN DE ZONA AJARDINADA

LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

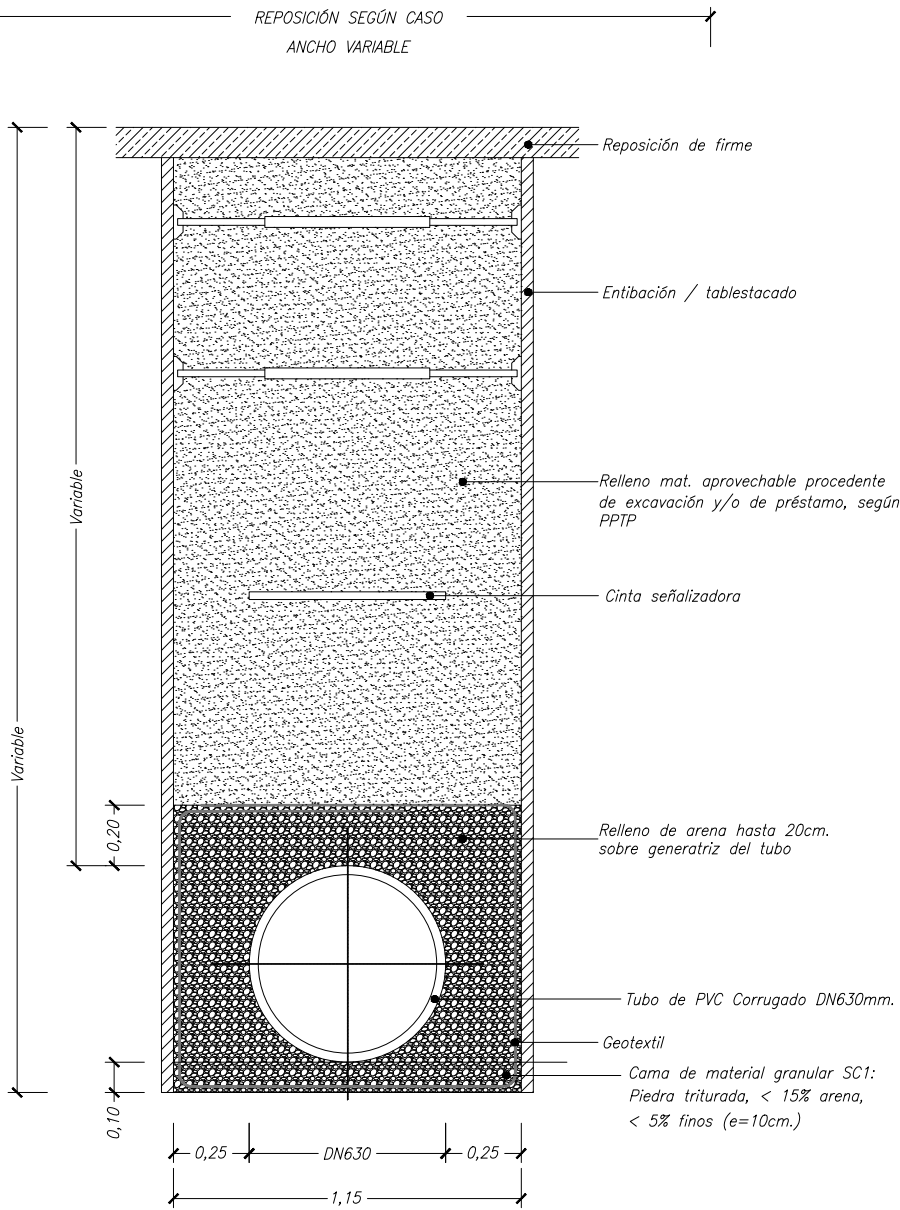
ZANJA TIPO 5
ZANJA TUBERÍA PVC CORRUGADO Ø630

Esc.: 1/25



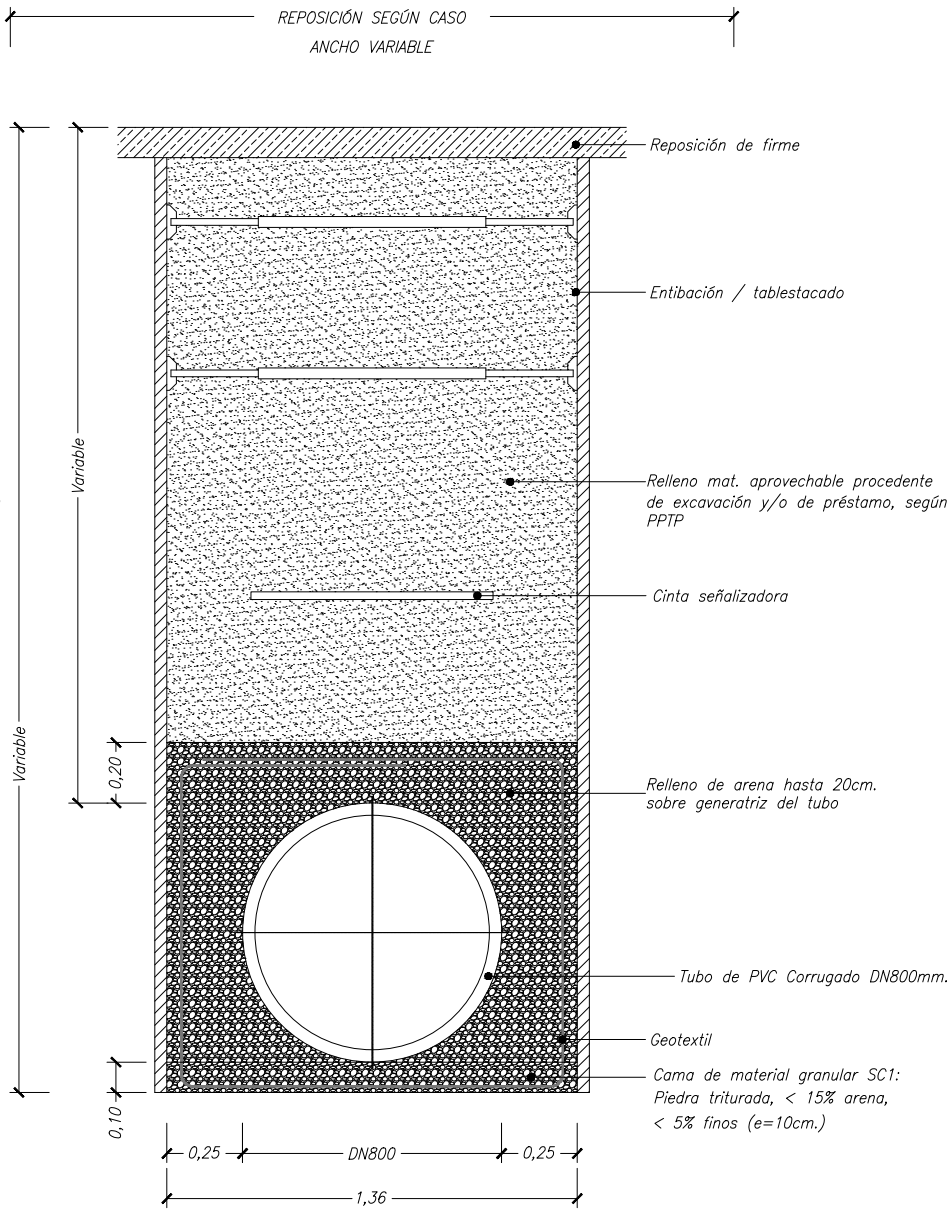
ZANJA TIPO 6
ZANJA ENTIBADA TUBERÍA PVC CORRUGADO Ø630

Esc.: 1/25

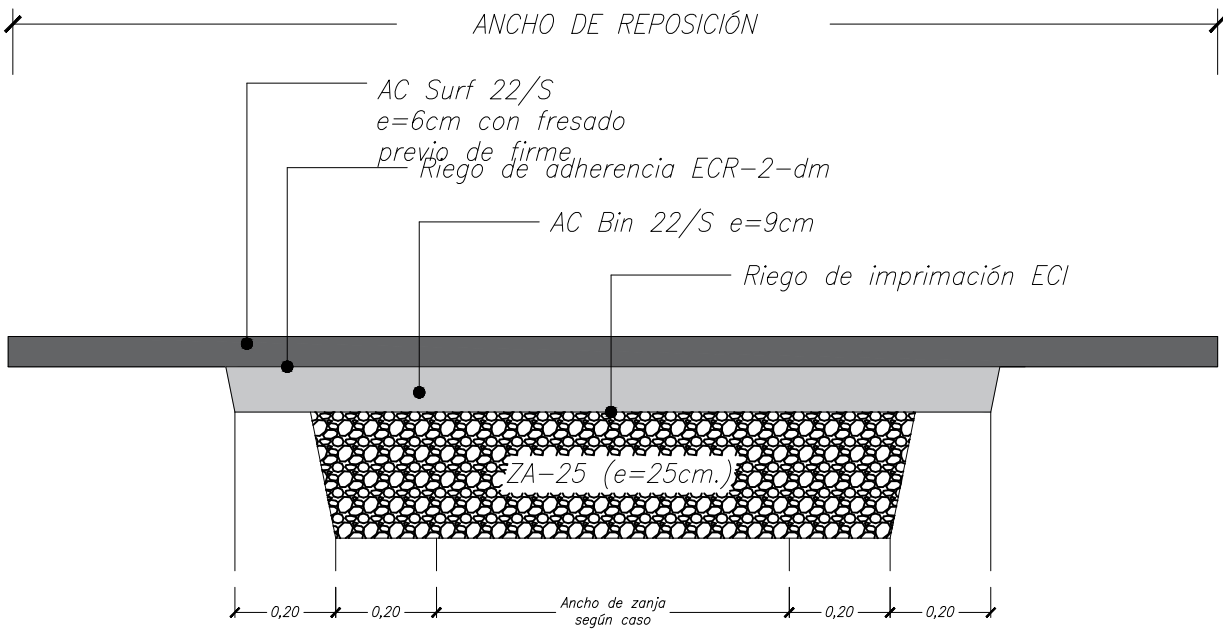


ZANJA TIPO 7
ZANJA ENTIBADA TUBERÍA PVC Ø800

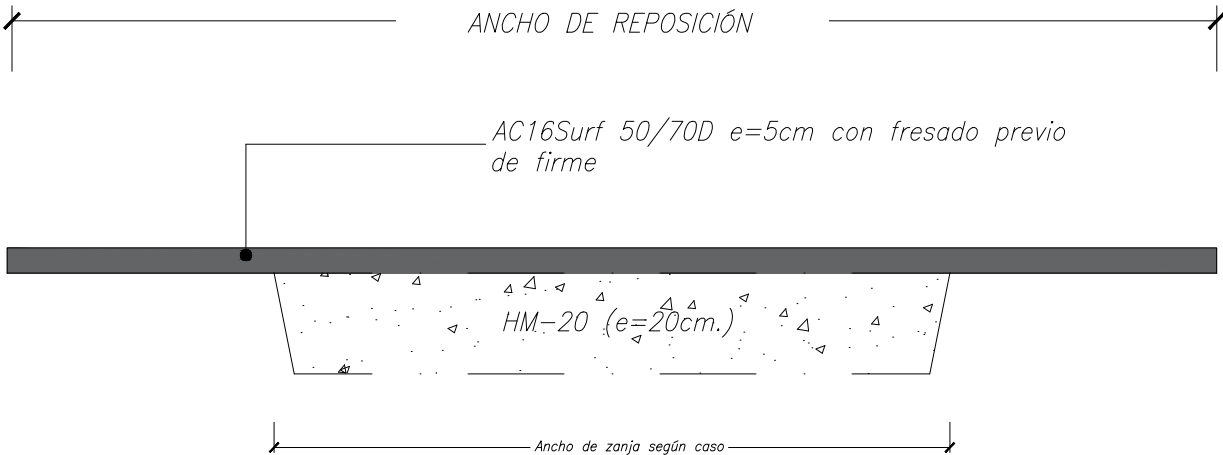
Esc.: 1/25



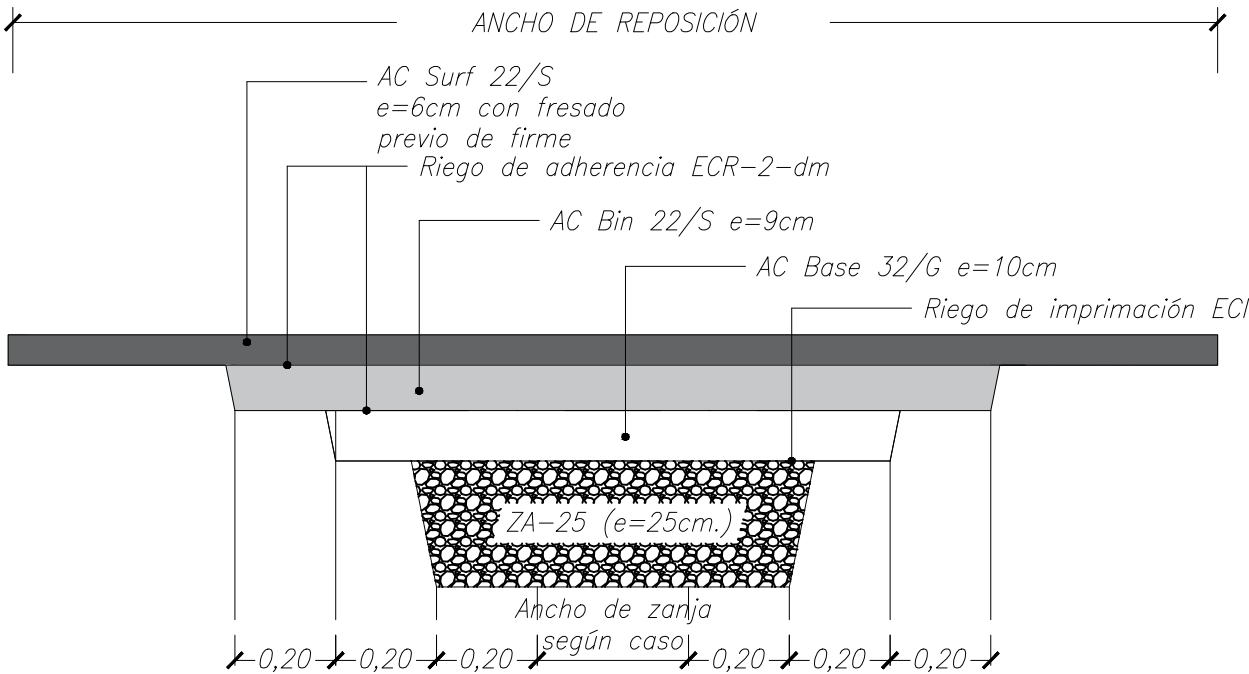
REPOSICIÓN ARCÉN/APARCAMIENTO PO-308
Esc.: 1/15



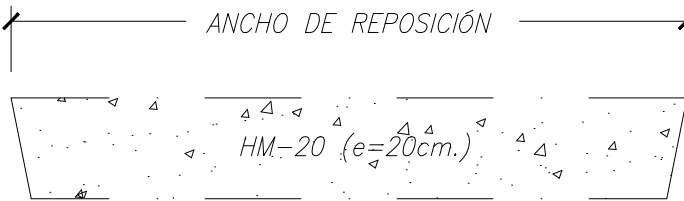
REPOSICIÓN CON M.B.C. RESTO DE VIARIO
Esc.: 1/15



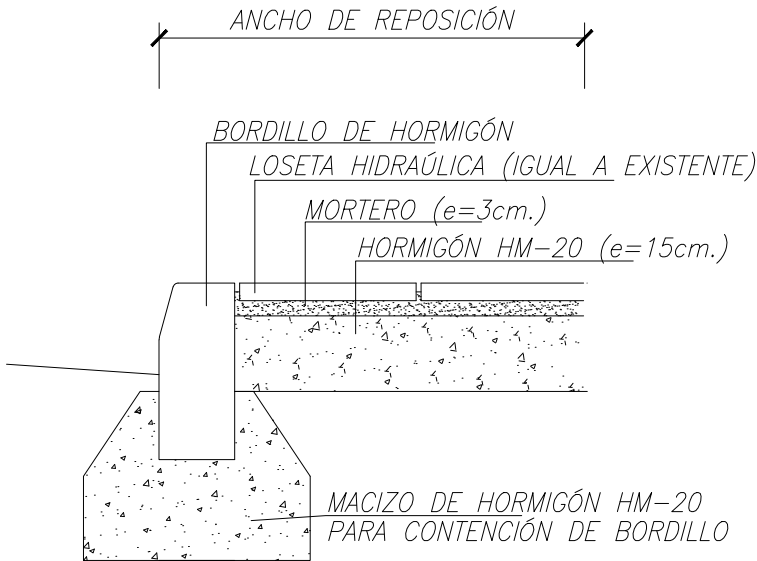
REPOSICIÓN CARRIL PO-308
Esc.: 1/15



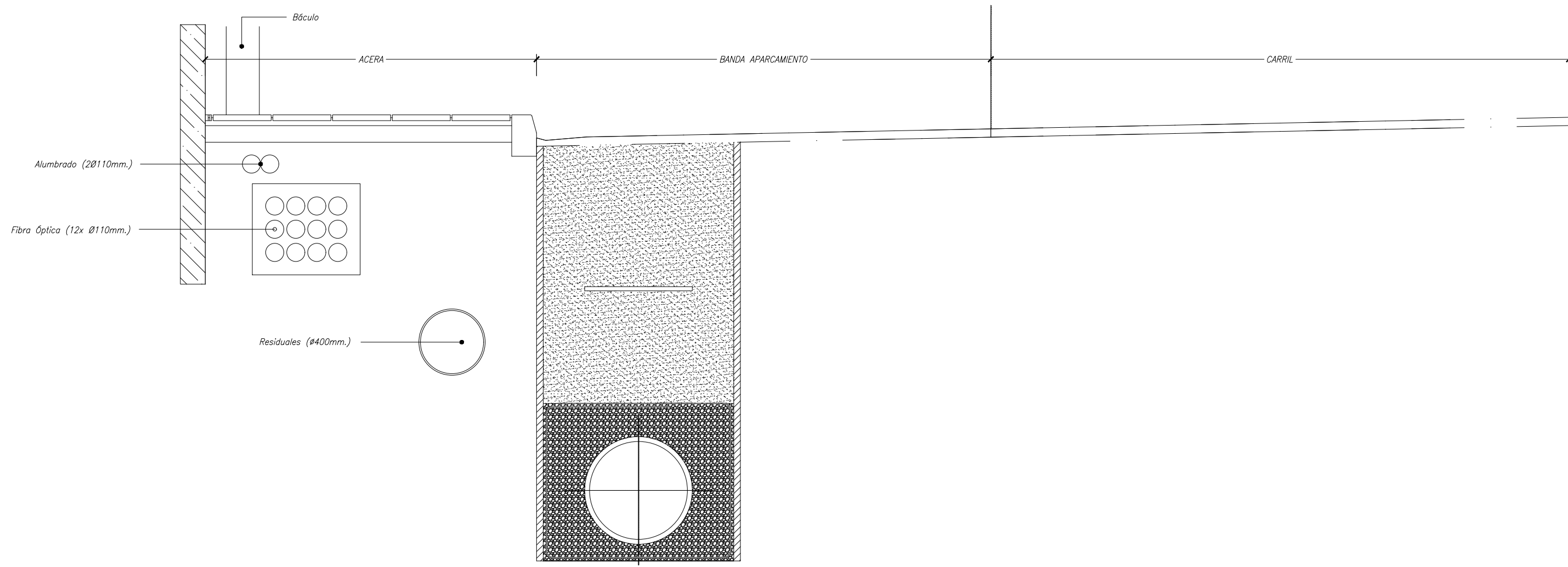
REPOSICIÓN CON HORMIGÓN
Esc.: 1/15



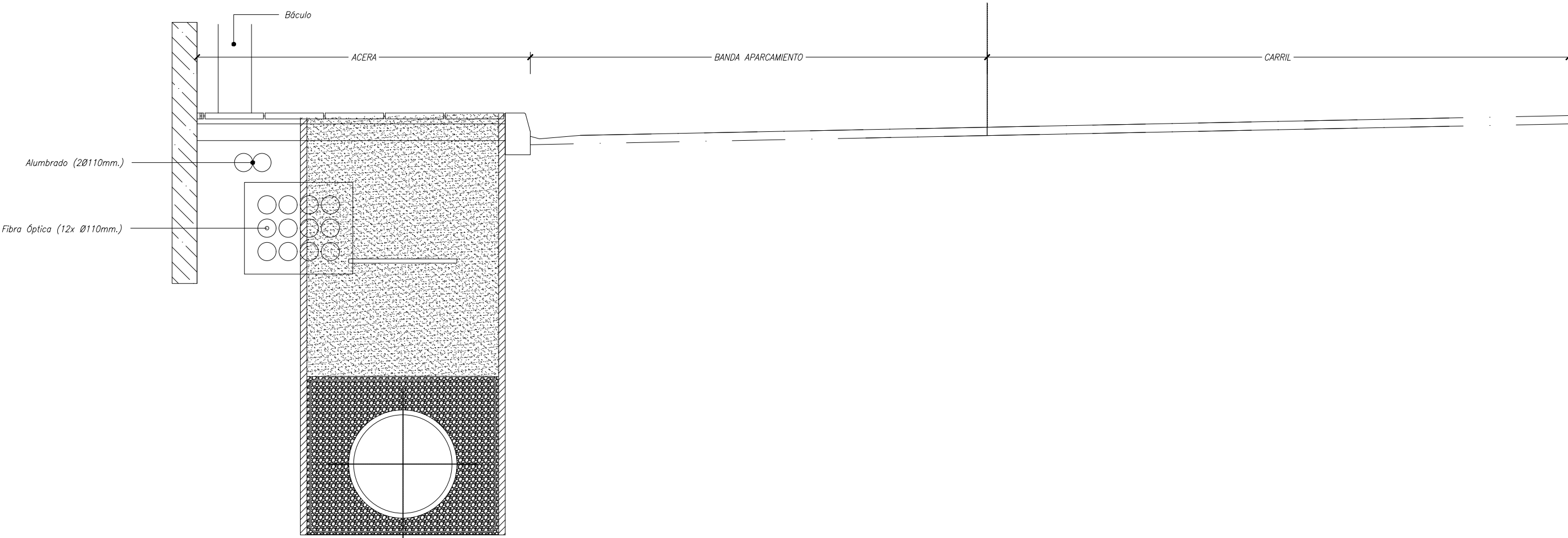
REPOSICIÓN DE ACERA
Sin escala



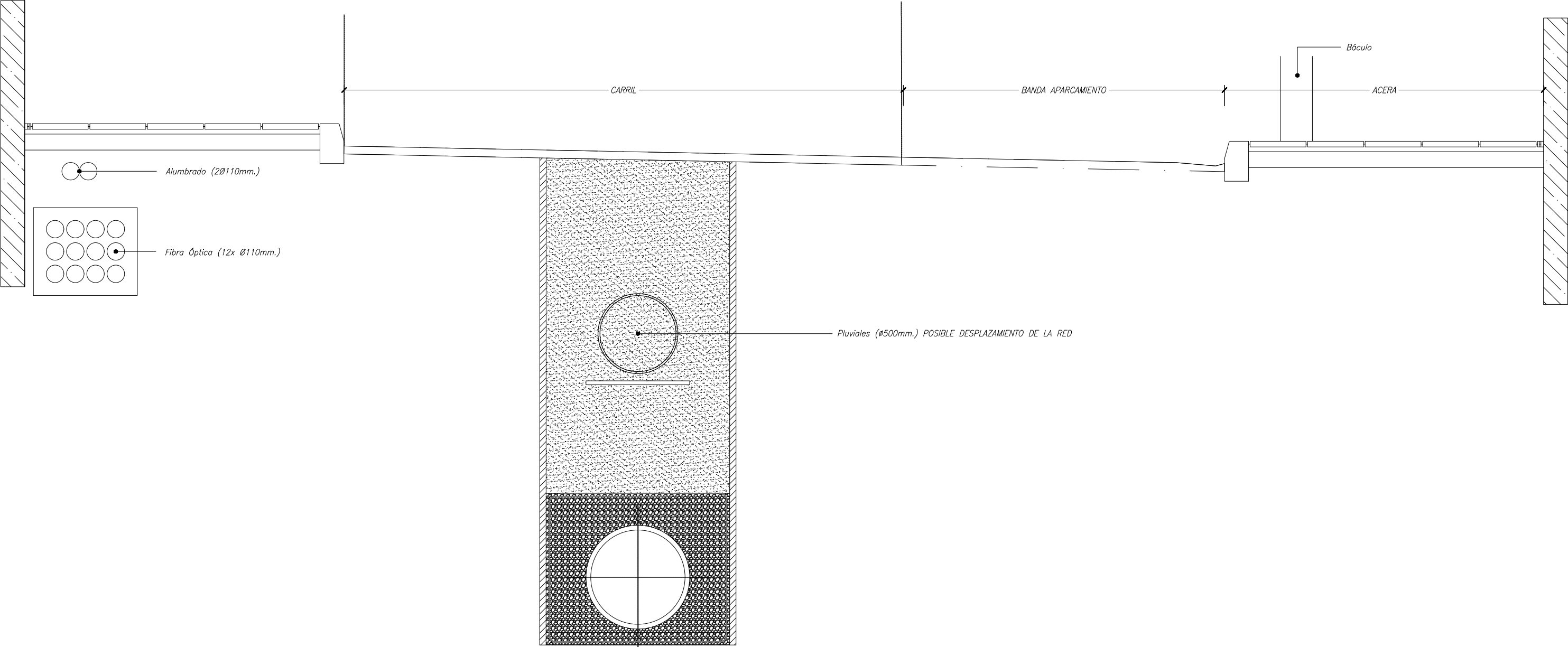
SECCIÓN TIPO CRM 1
AVENIDA DE LEÓN - PO-308 (BAJO BANDA DE APARCAMIENTO)



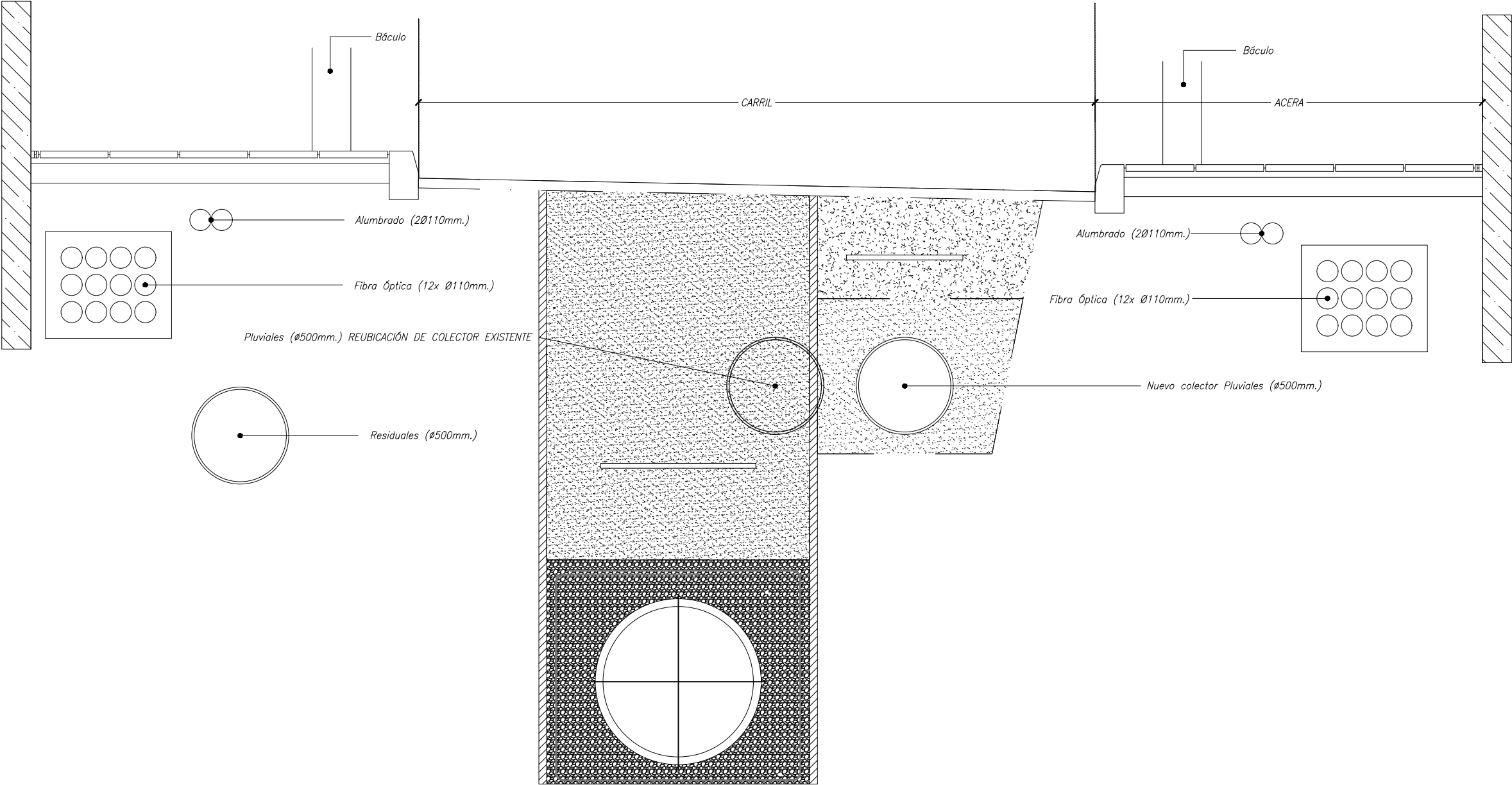
SECCIÓN TIPO CRM 1*
AVENIDA DE LEÓN - PO-308 (BAJO ACERA)

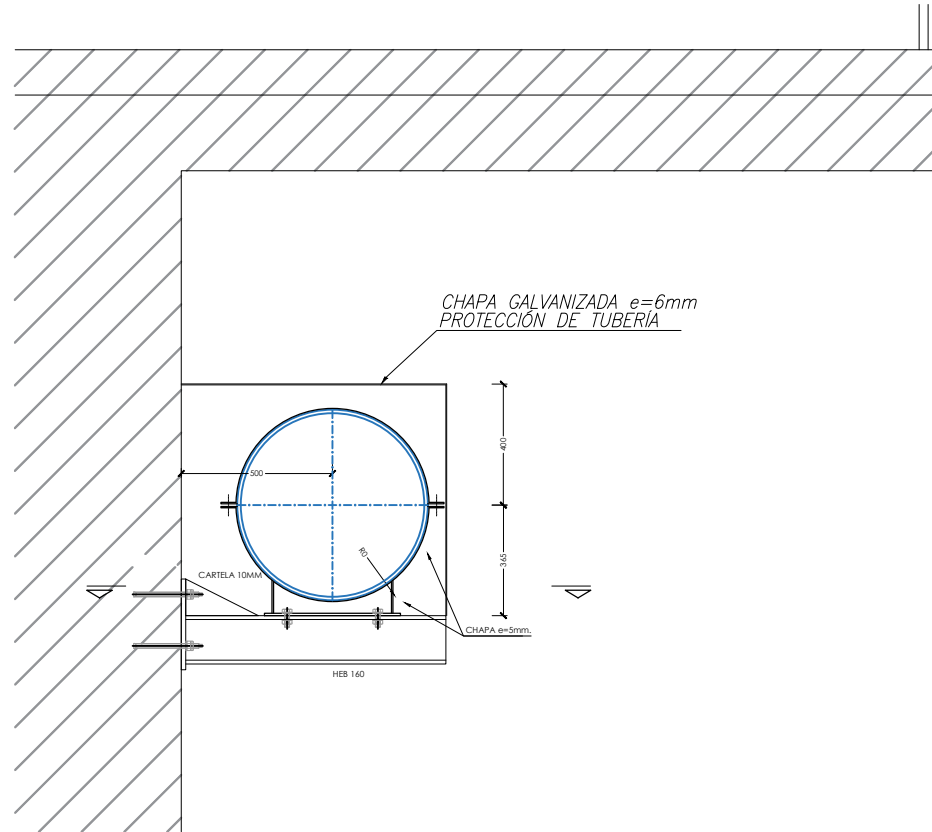
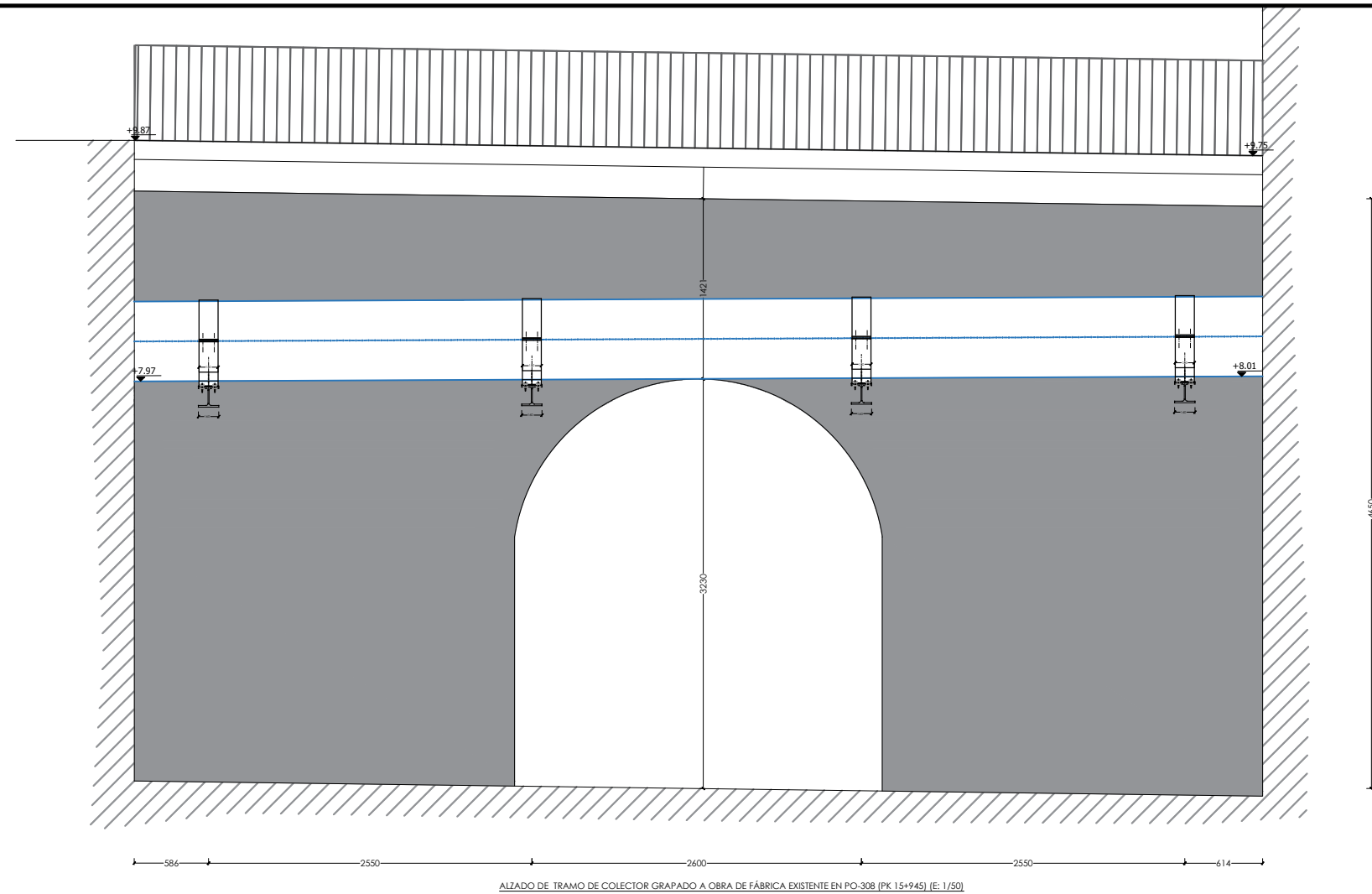


SECCIÓN TIPO CRM 2
RÚA DE MADRID (BAJO CARRIL)

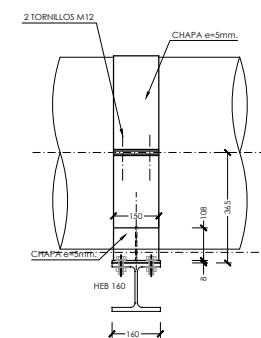


SECCIÓN TIPO CRM 3
RÚA DE MADRID (BAJO CARRIL)

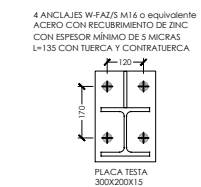




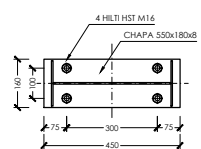
ABRAZADERA DE ANCLAJE (VISTA LONGITUDINAL)



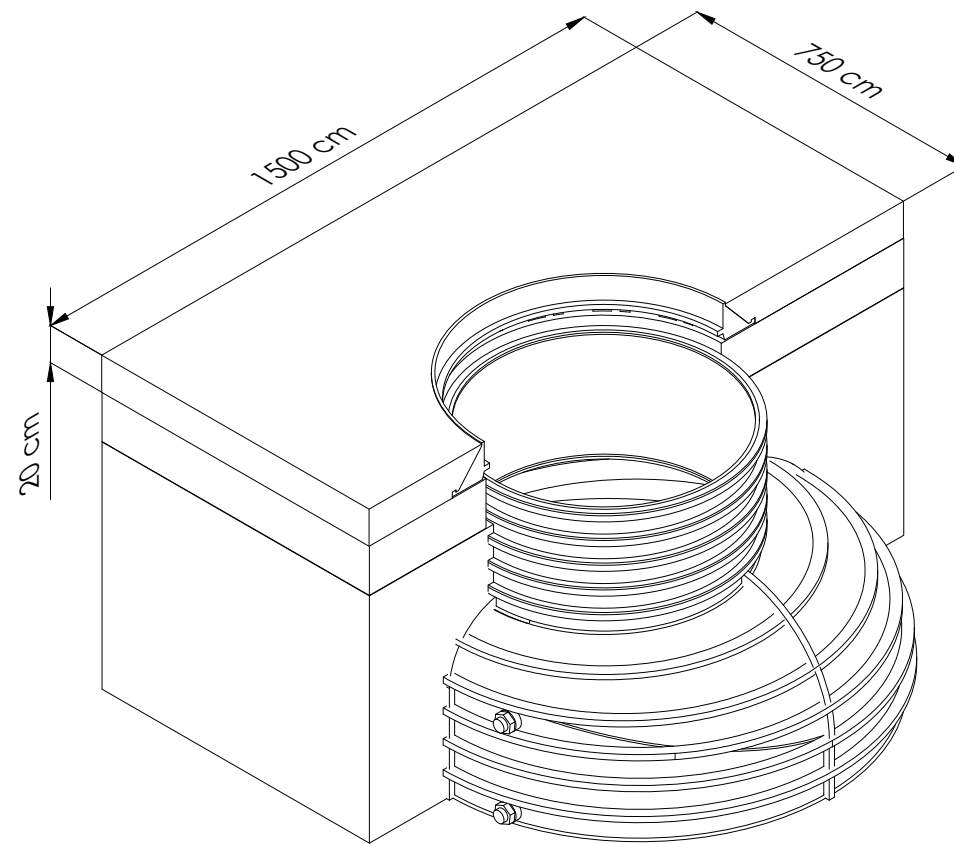
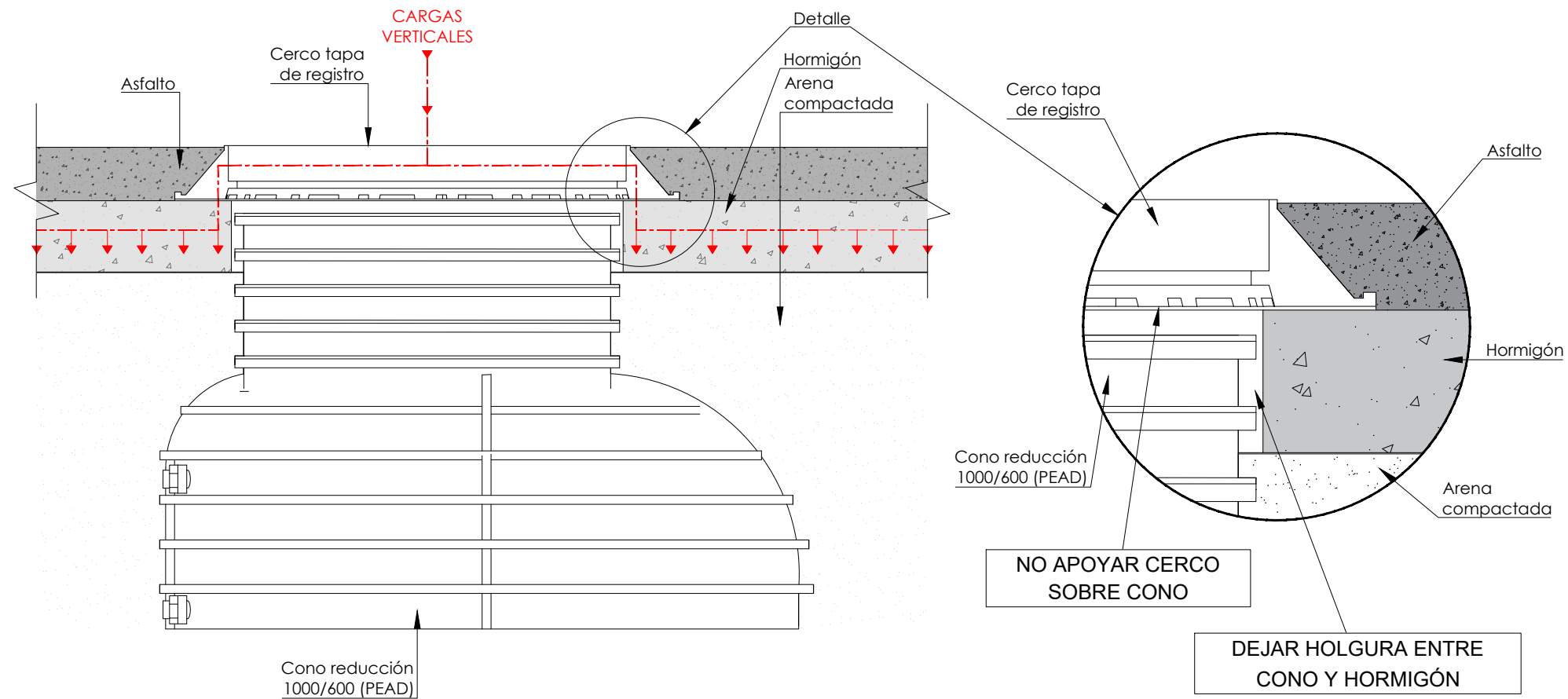
PLACA ANCLAJE A OBRA DE FÁBRICA



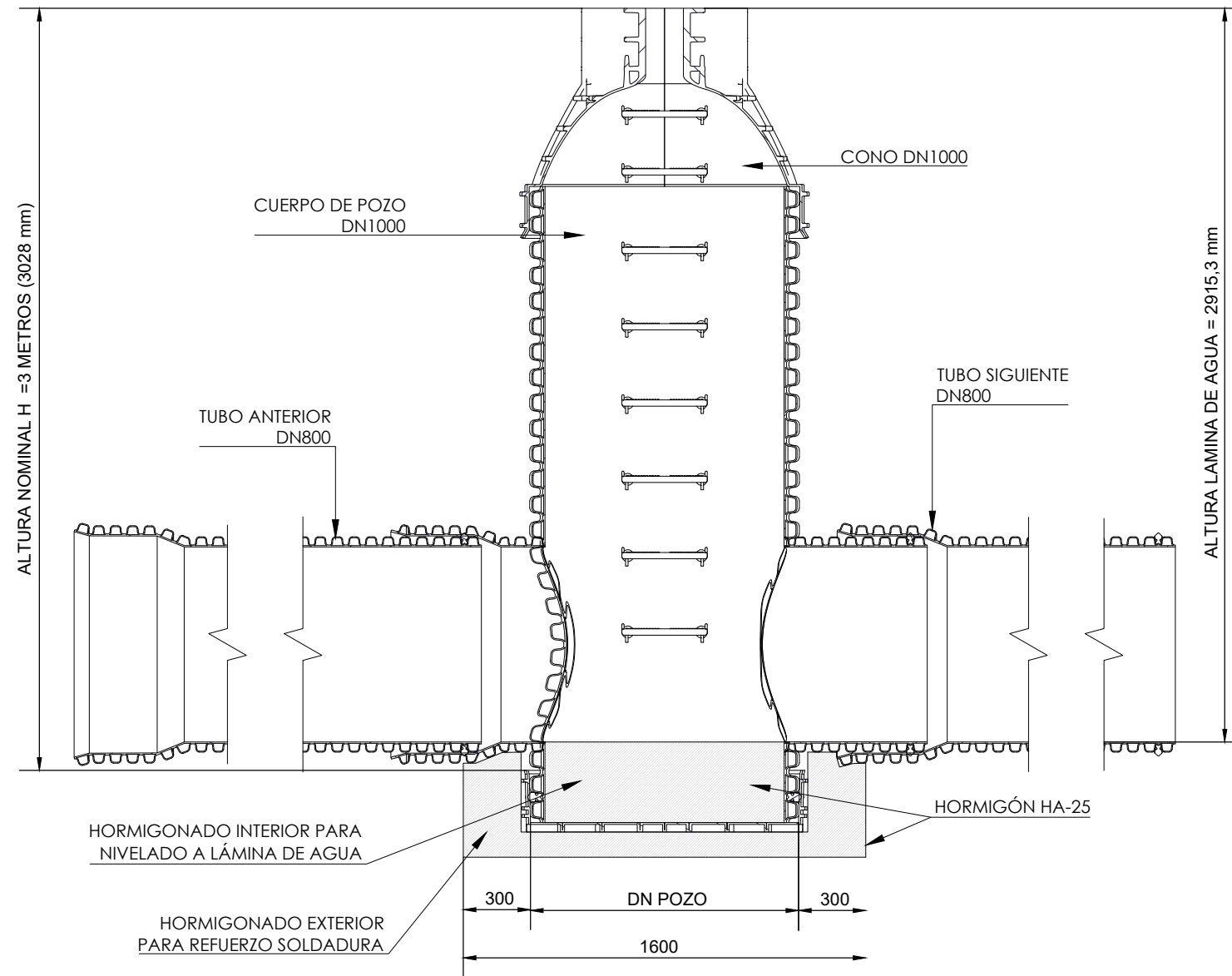
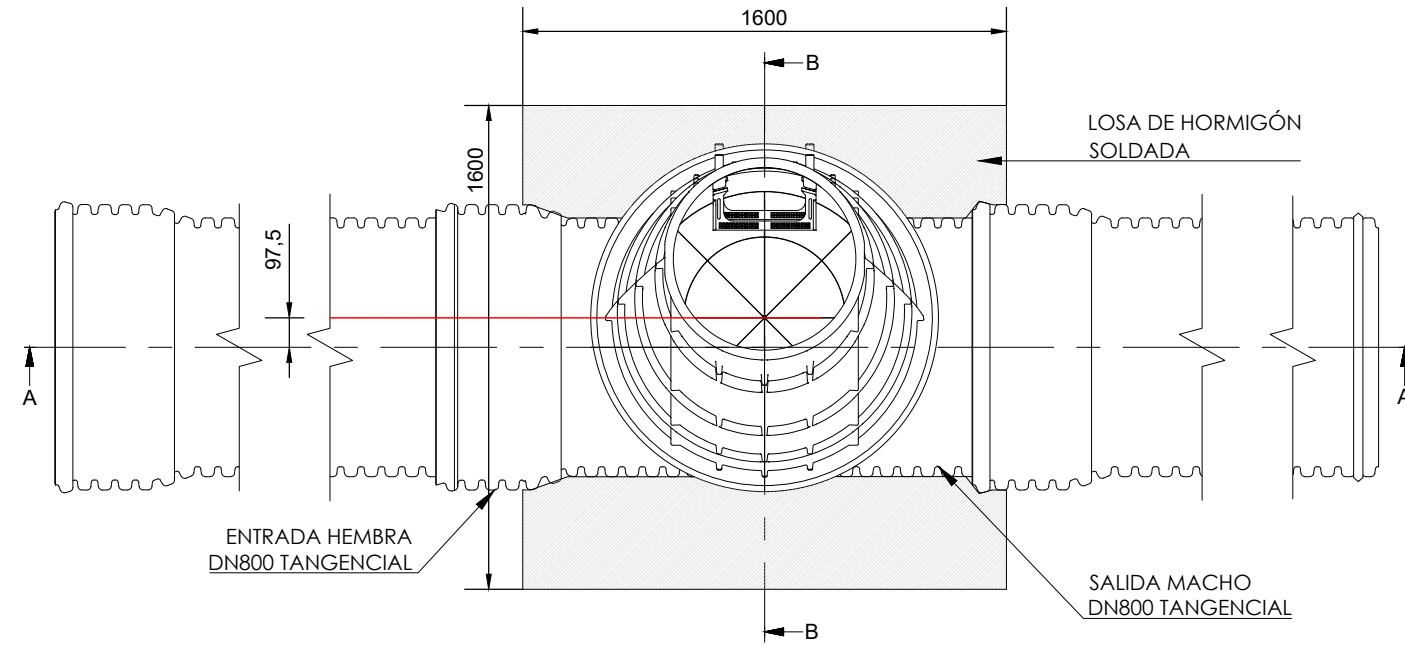
CUNA DE APOYO METÁLICA



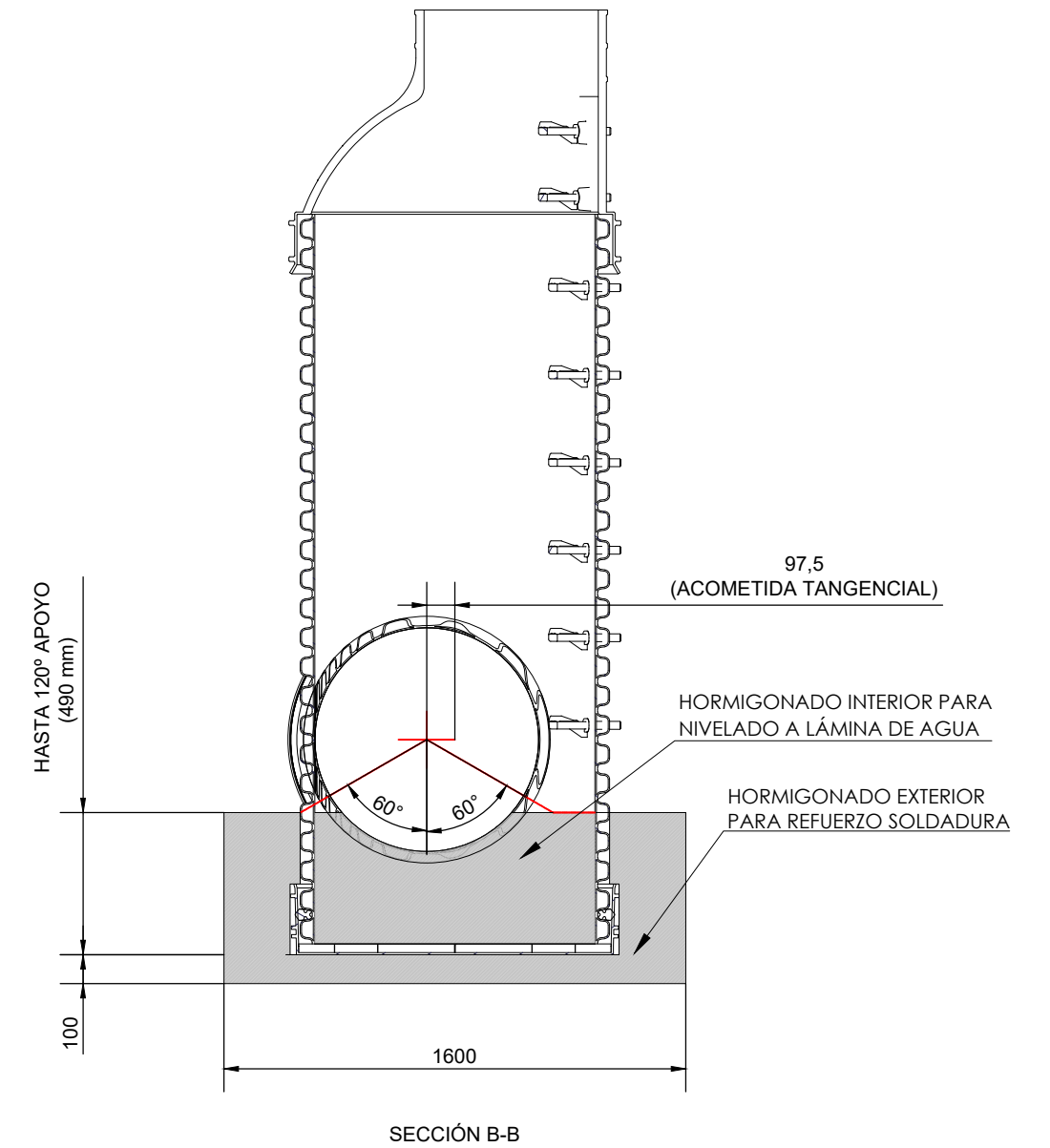
DETALLES - TRAMO DE COLECTOR GRAPADO A OBRA DE FÁBRICA EXISTENTE EN PO-308 (PK 15+945) (E: 1/25)



DETALLES CORONACIÓN DE POZO



SECCIÓN A-A

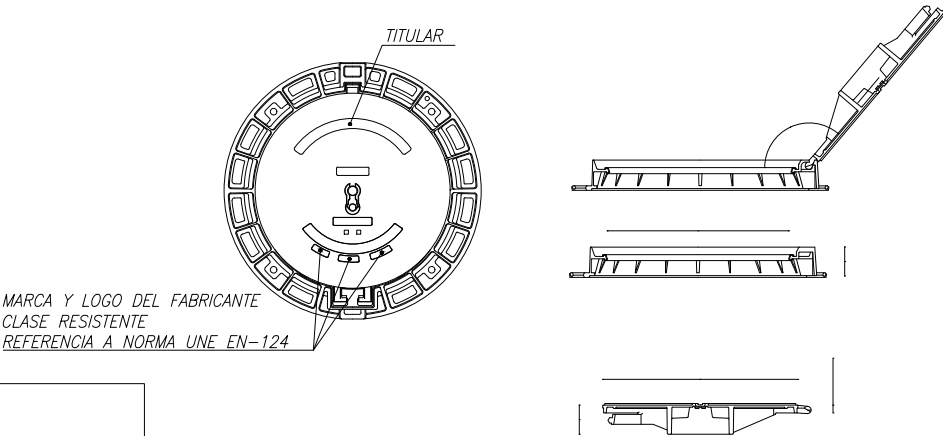


SECCIÓN B-B

POZO DN1000 ENTRADA Y SALIDA DN800 TANGENCIAL H=3 metros
CON DETALLE LOSA REFUERZO SOLDADURA

DETALLE DE TAPA DE REGISTRO CIRCULAR

Esc. 1/25



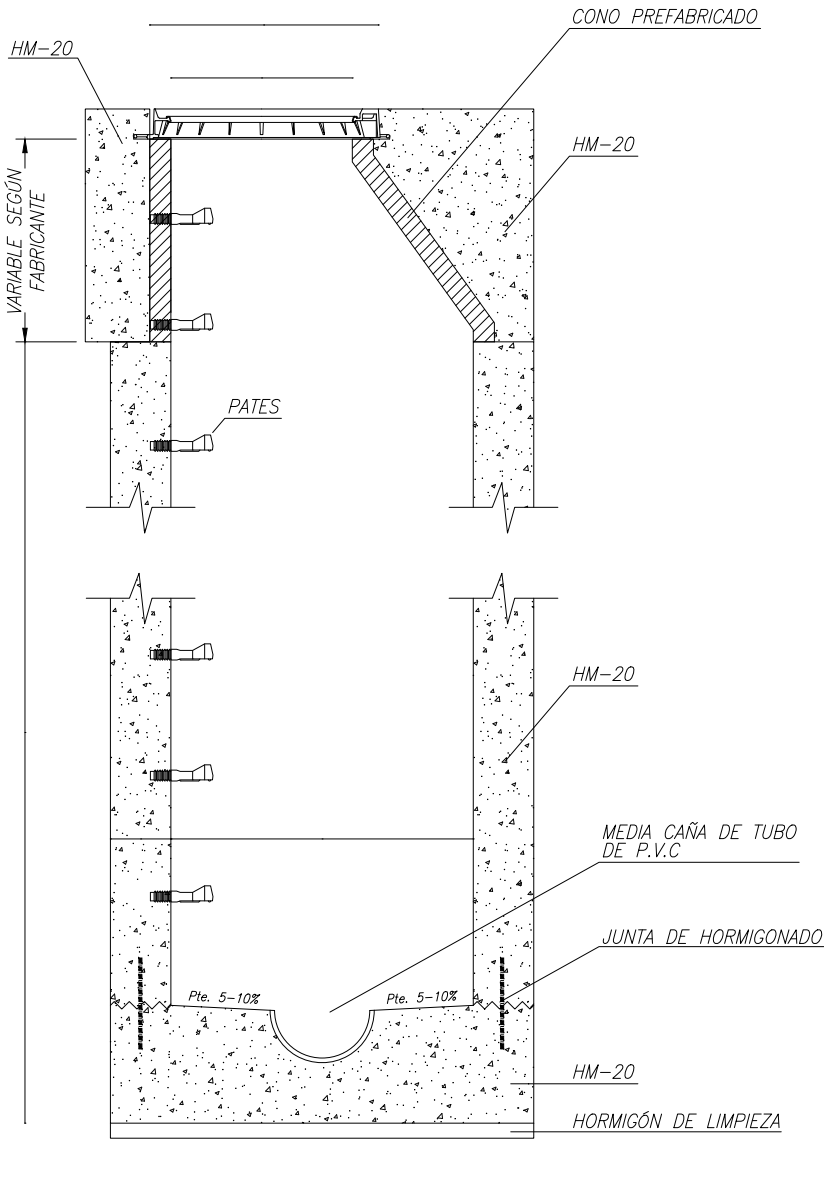
- * FUNDICIÓN DUCTIL ISO 1083
- * NORMA: UNE-EN 124
- * CIERRE ARTICULADO
- * ACERROJADO POR APÉNDICE ELÁSTICO
- * JUNTA DE INSONORIZACIÓN DE POLIETILENO EN "U"
- * EXTRACCIÓN DE TAPA A 90°
- * BLOQUEO DE SEGURIDAD ANTICIERRE

NOTAS
EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA EN-124, DEBERÁ ESTAR CERTIFICADO POR EL ORGANISMO INDEPENDIENTE AUTORIZADO

DETALLE DE POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø1,00m.

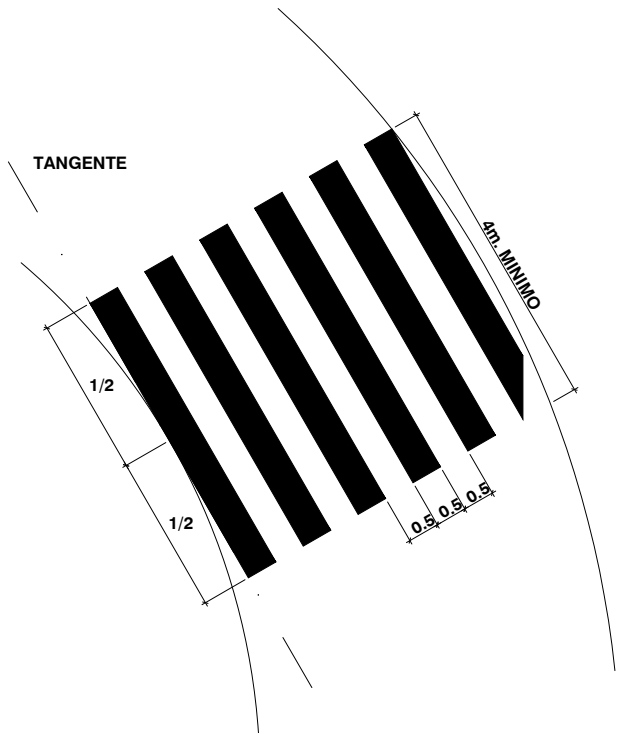
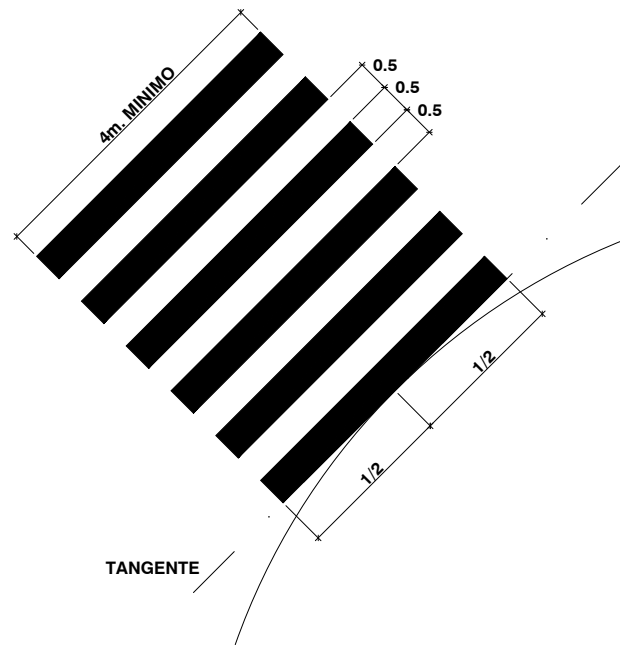
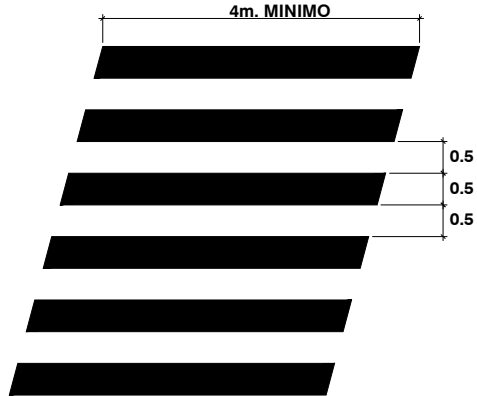
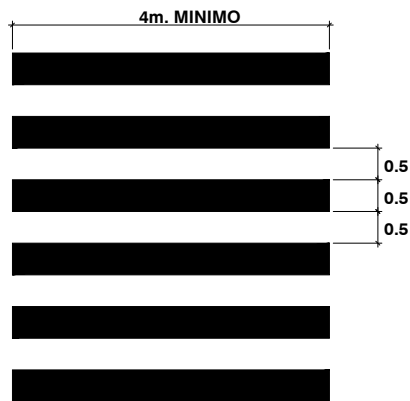
"IN SITU"

Esc. 1/25

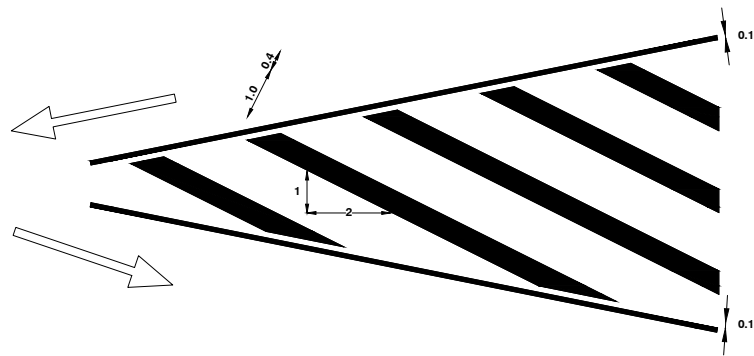


HORMIGÓN							
LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN (art. 33.6)	RESISTENCIA MÍNIMA EXPOSICIÓN (arts. 43.2.1)	MÍNIMO CONTENIDO CEMENTO (art. 43.2.1)	MÁXIMA RELACIÓN A/C (art. 43.2.1)	COEFICIENTE (Anejo 18)	NIVEL DE CONTROL γ_c (art. 59)	FORMA DE ELABORACIÓN
Limpieza	HM-20/F/20/X0	20 N/mm ²	200 kg	0,65			CENTRAL
Estructura	HA-35/B/20/XA2+XD2	30 N/mm ²	350 kg	0,45	1,5	100%	CENTRAL

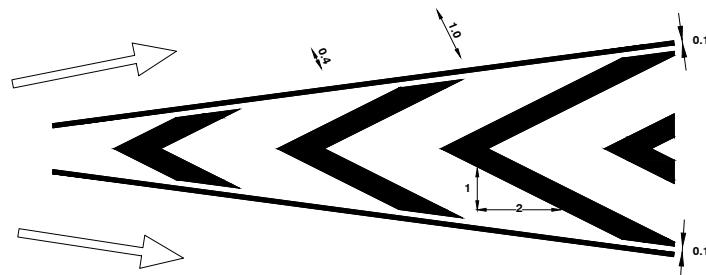
ACERO						
LOCALIZACION	DESIGNACION (art. 33)	RESISTENCIA DE CALCULO	PRODUCTO CERTIFICADO (art. 18)	COEFICIENTE (Anejo 18)	NIVEL DE CONTROL (art. 61)	FORMA DE ELABORACION
Todos elementos	B 500 S	435 N/mm ²	MARCA N / AENOR	1,15	NORMAL	SELLO AENOR



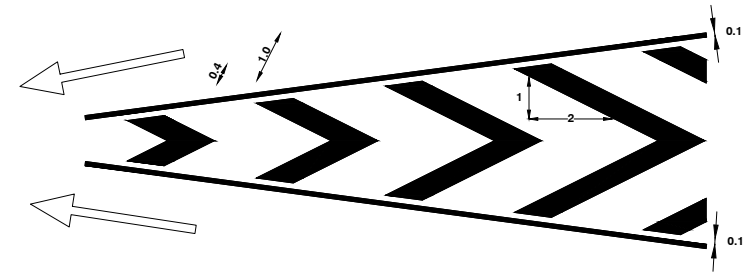
M-4.3
MARCAS TRANSVERSALES
MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS
MARCA DE PASO PARA PEATONES



(circulación en doble sentido)



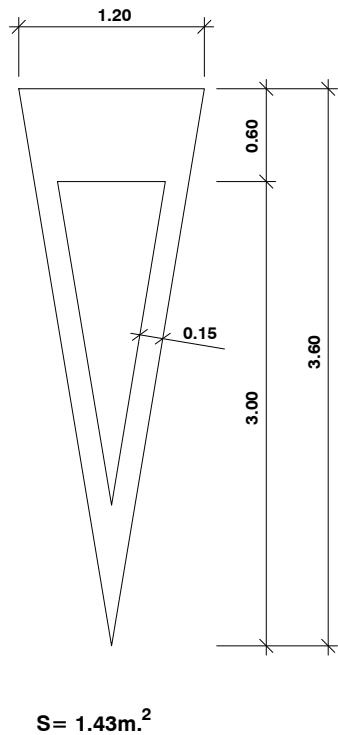
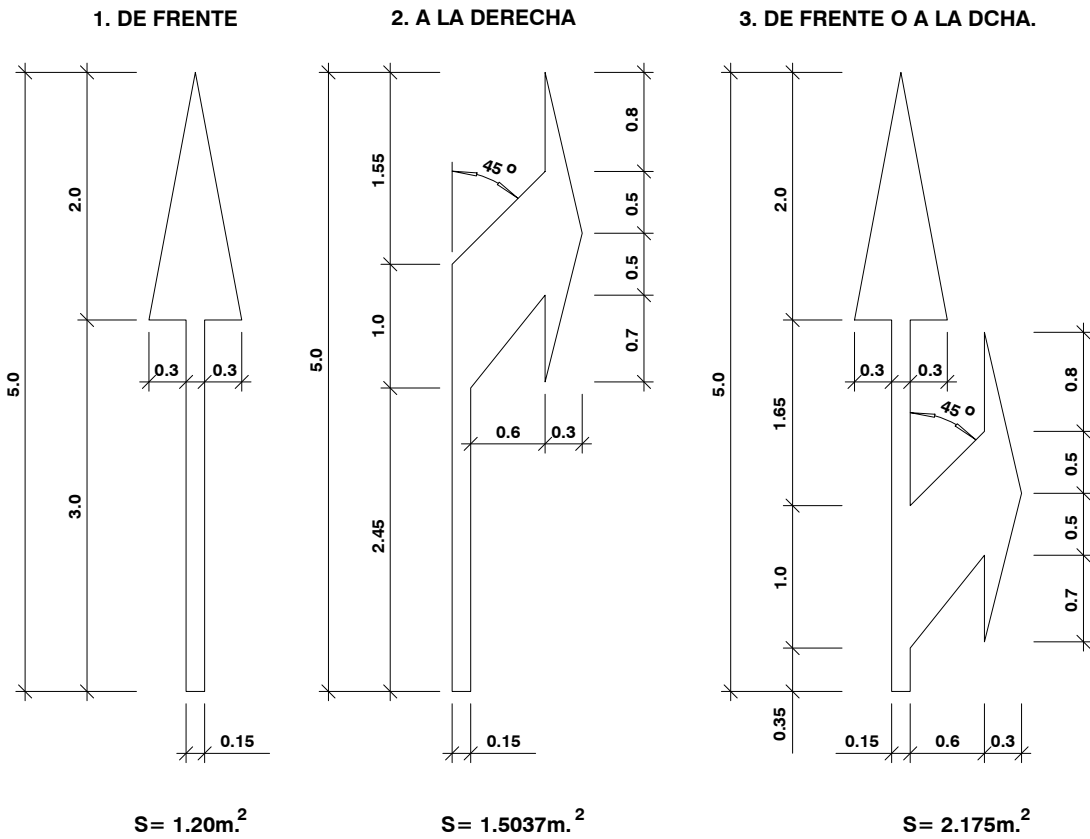
(circulación en sentido único, divergente)



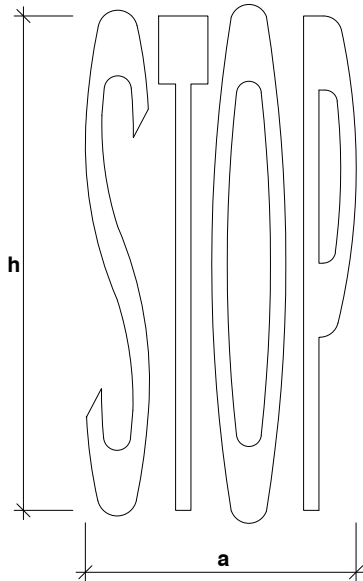
(circulación en sentido único, convergente)

M-7.2.A CEBREADOS

M-5.2
VIA CON V. M. < 60 Km./h





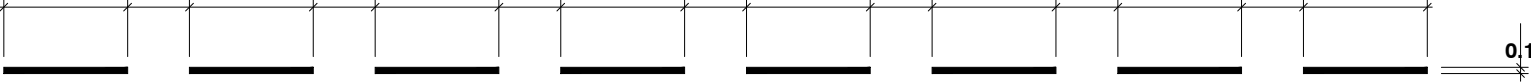


M-6.5
CEDA EL PASO



M-6.4
VIAS CON V. M. < 60Km/h

a = 2.09m.
h = 1.60m.
s = 1.23m.²

	<p>M-2.1</p> <p>MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS PARA SEPARACION DE CARRILES EN EL MIMO SENTIDO</p>
	<p>M-2.2</p> <p>MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS PARA ORDENACION DEL ADELANTAMIENTO EN CALZADA DE DOS CARRILES Y DOBLE SENTIDO DE CIRCULACION CALZADA DE DOS O TRES CARRILES</p>
	<p>M-7.4</p> <p>MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS PARA DELIMITACIONES DE ZONAS O PLAZAS PARA ESTACIONAMIENTO</p>
	<p>M-7.10</p> <p>CUADRÍCULA PROHIBICIÓN DE PENETRAR EN UNA INTERSECCIÓN</p>
	<p>M-2.6</p> <p>MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS PARA BORDE DE CALZADA VIAS CON VM<100Km/h</p>
	<p>M-1.10</p> <p>MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS PARA PREAVISO DE MARCA CONTINUA VIAS CON VM<60Km/h</p>
	<p>M-4.1</p> <p>MARCAS TRANSVERSALES MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS LINEA DE DETENCION</p>
	<p>M-4.2</p> <p>MARCAS TRANSVERSALES MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS LINEA DE CEDA EL PASO</p>



LEYENDA

- RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
- IMPULSIÓN BOMBEO DE LAÑO



**B10 - LANO
NUEVO BOMBEO**
Nº Bombas: 2 (1+1)
Qb = 22 l/s
Øimpulsión = 180 mm

CONEXIÓN CON
POZO
EXISTENTE

HOJA 1

HOJA 2

HOJA 3

HOJA 4

PEAD Ø180 mm

PEAD Ø180 mm

PEAD Ø180 mm

LEYENDA

- COLECTOR EXISTENTE
- IMPULSIÓN EXISTENTE
- NUEVA IMPULSIÓN
- NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT

- DPMT APROBADO
- DPMT TRAMITACIÓN
- RIBERA DE MAR
- SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



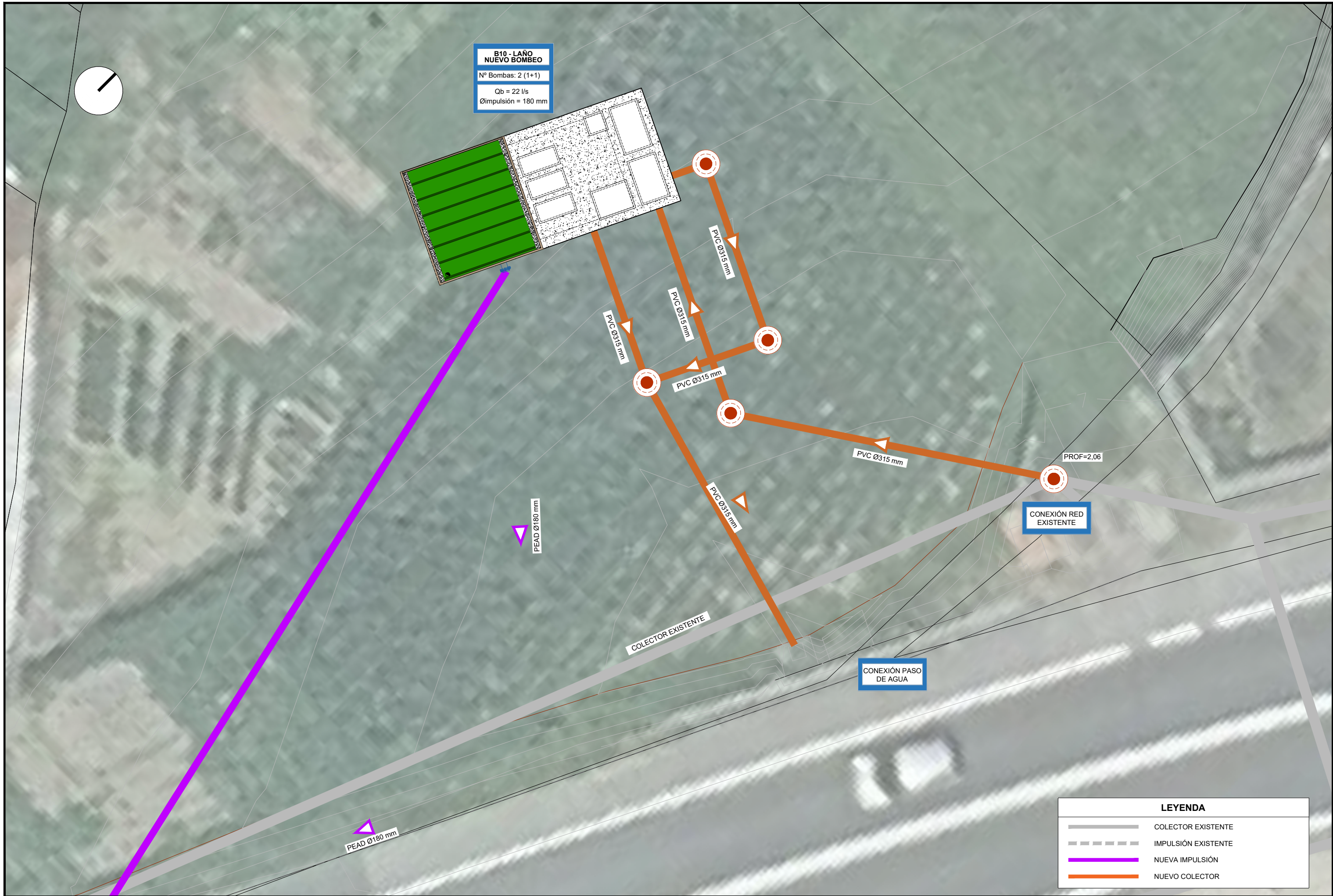
LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



**B10 - LAÑO
NUEVO BOMBEO**
Nº Bombas: 2 (1+1)
Qb = 22 l/s
Øimpulsión = 180 mm

PEAD Ø180 mm

PVC Ø315 mm

PVC Ø315 mm

PVC Ø315 mm

PVC Ø315 mm

PVC Ø315 mm

PROF=2,06

CONEXIÓN RED
EXISTENTE

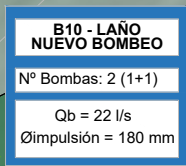
COLECTOR EXISTENTE









CONEXIÓN PASO
DE AGUA

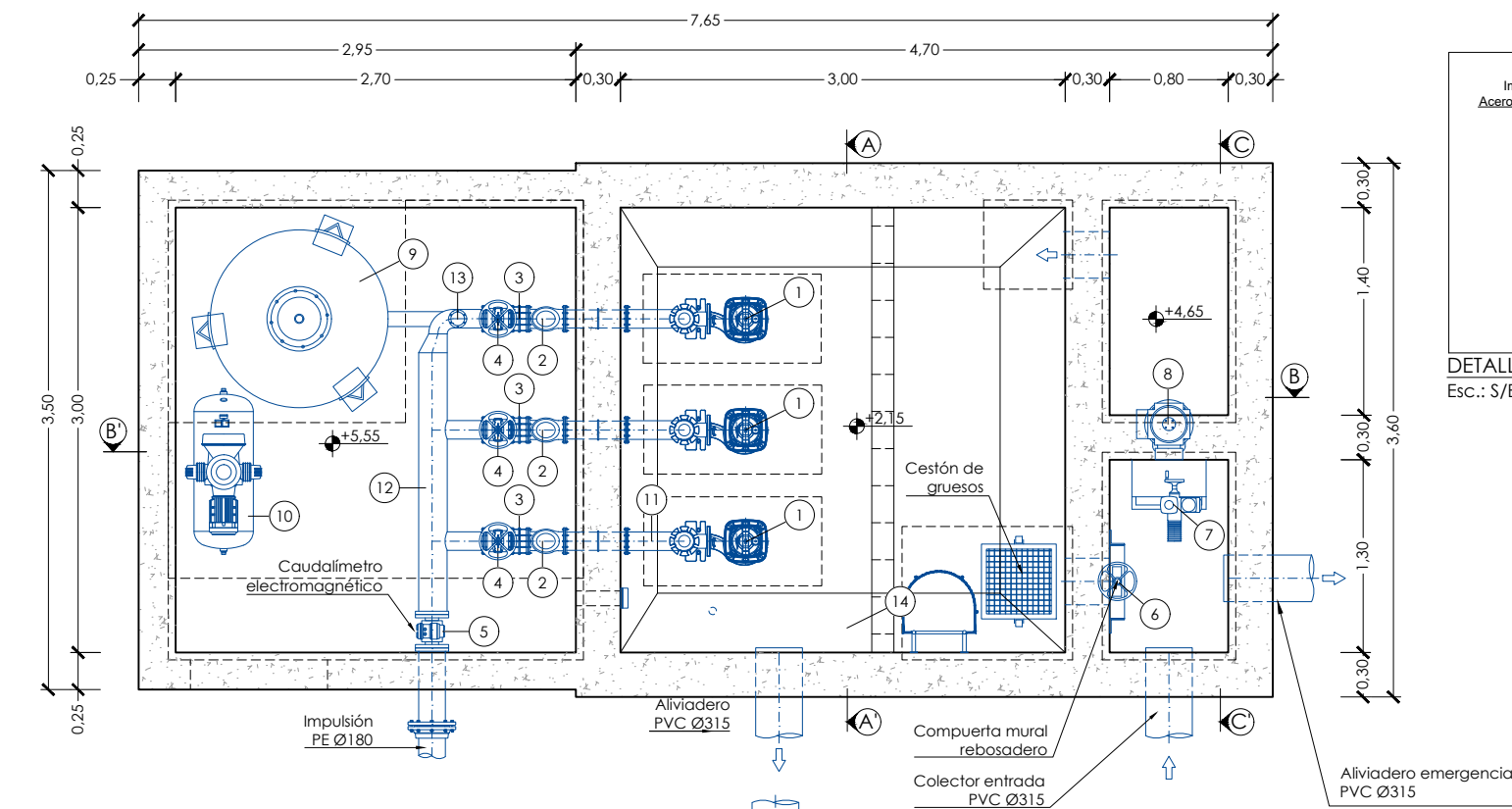
PEAD Ø180 mm

LEYENDA

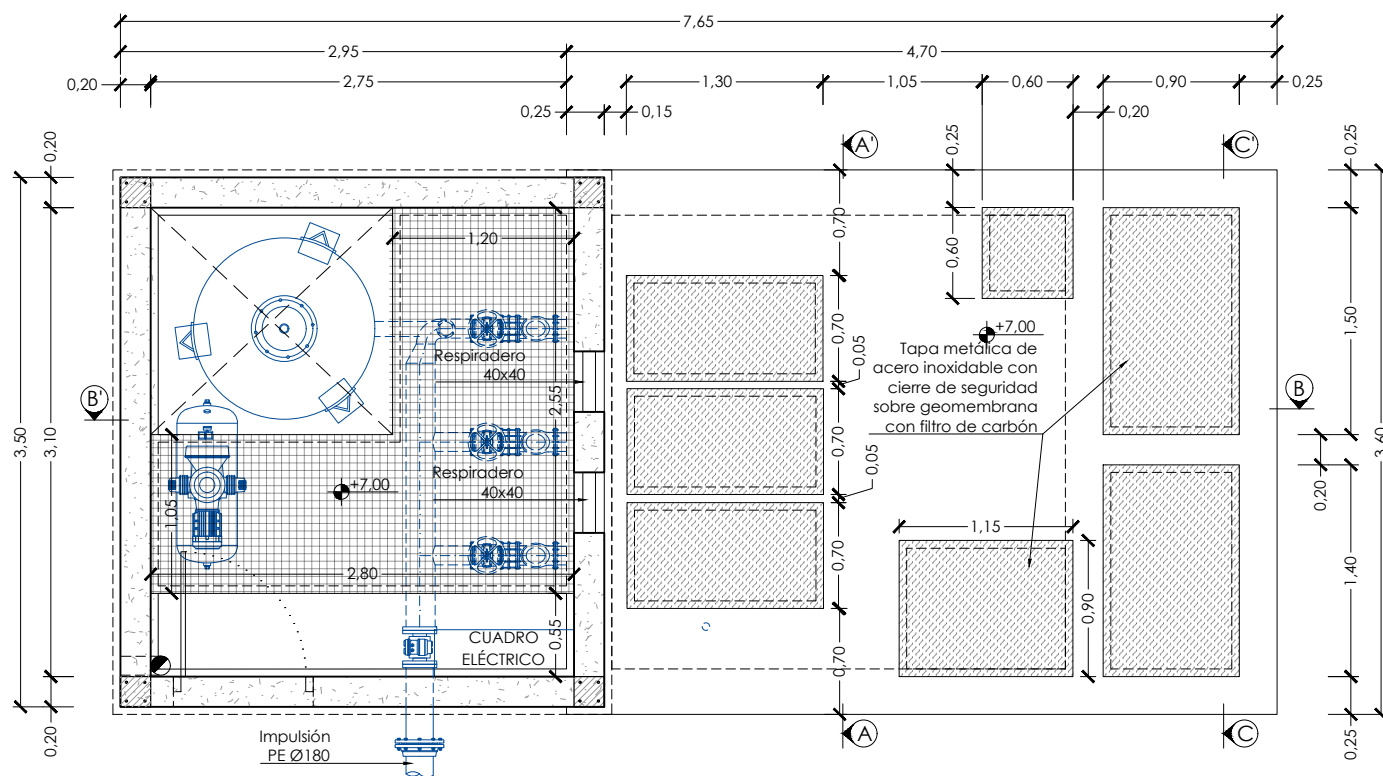
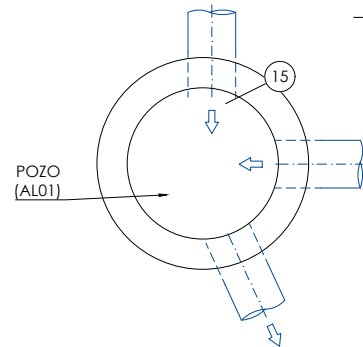
- COLECTOR EXISTENTE
- IMPULSIÓN EXISTENTE
- NUEVA IMPULSIÓN
- NUEVO COLECTOR



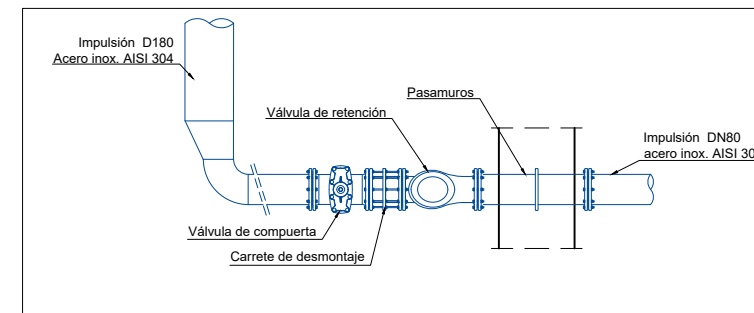
 <div>GOBIERNO DE ESPAÑA</div> <div>MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO</div>	 <div>ACUAS</div> <div>AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA</div>	<div>EMPRESA CONSULTORA:</div> <div>IDOM</div>	<div>EL AUTOR DEL PROYECTO:</div> <div>ING. CAMINOS C.P. COL: 23.357</div> <div></div> <div>Fdo: D. XAQUÍN BEIROA RAPOSO</div>	<div>EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DEL PROYECTO:</div> <div></div> <div>Fdo: D. JULIO SALGADO SOMOZA</div>	<div>CONFORME EL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS:</div> <div></div> <div>Fdo: D. DANIEL GÁVEZ CRUZ</div>	<div>CONFORME EL SUBDIRECTOR DE DE PROYECTOS:</div> <div></div> <div>Fdo: D. JOSÉ PIÑERO ANEIRO</div>	<div>VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO</div> <div></div> <div>Fdo: D. JERÓNIMO MORENO GAYA</div>	<div>TÍTULO DEL PROYECTO:</div> <div>COLECTOR DE RÚA DE MADRID Y BOMBEO E IMPULSION DE LANO</div>	<div>FECHA:</div> <div>MARZO 2023</div> <div>CLAVE DGA:</div> <div>01.336-0307/2111</div>	<div>ESCALA:</div> <div>1/100</div> <div></div> <div>0.5 1.0 1.5</div> <div>ORIGINAL EN A3</div>	<div>PLANO:</div> <div>PLANTA DE NUEVO BOMBEO E IMPULSIÓN DE LAÑO IMPLANTACIÓN</div>	<div>PLANO Nº:</div> <div>03.3.1</div> <div>HOJA:</div> <div>1 DE 1</div>



PLANTA SECCIONADA
Esc.: 1/50

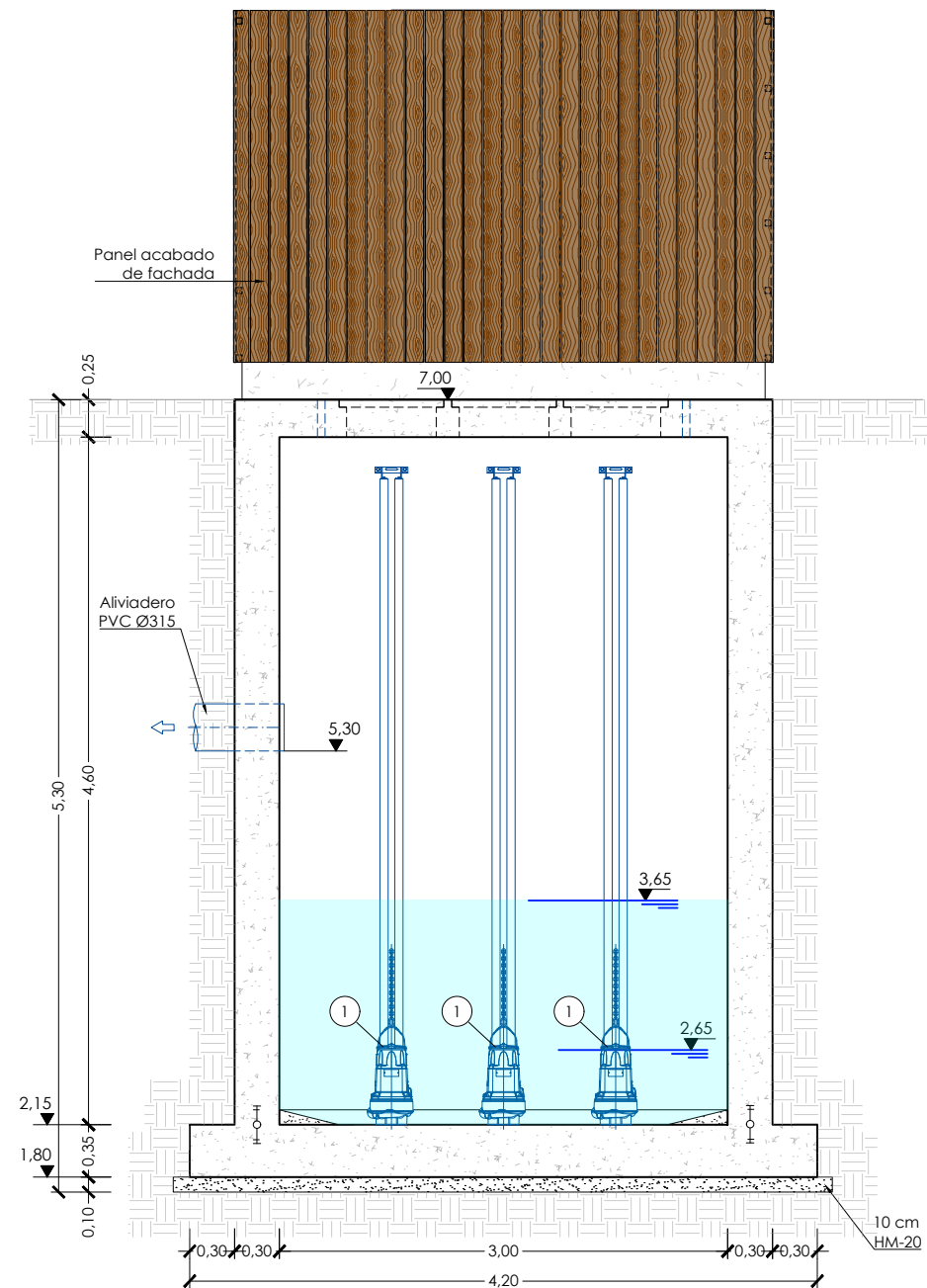


PLANTA N.+7.00
Esc.: 1/50



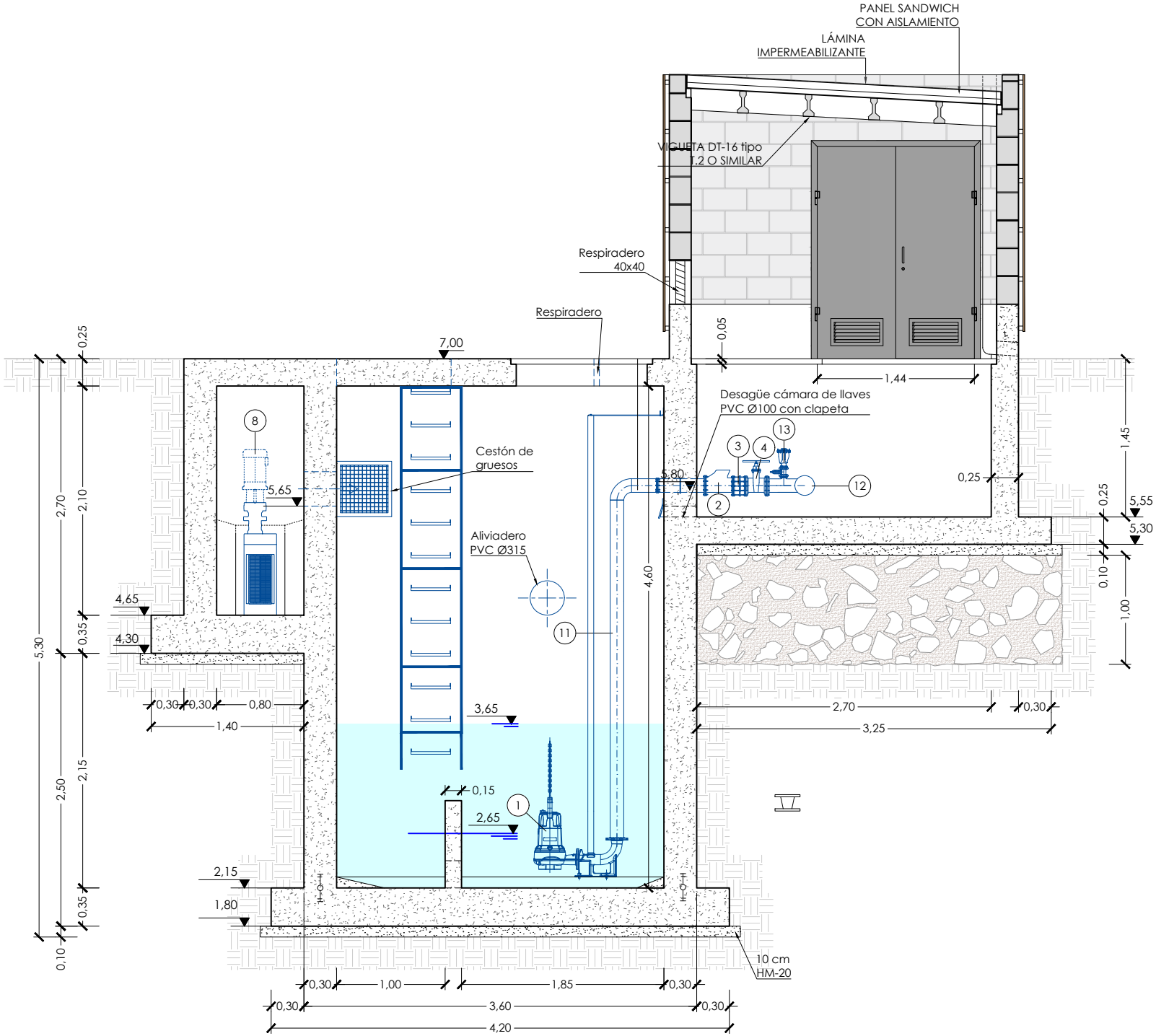
DETALLE DE VALVULAS
Esc.: S/E

LISTA DE MATERIALES		
Nº	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
1	BOMBA SUMERGIBLE FLYGT N6020-181 Ó SIMILAR	3
2	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN125	3
3	CARRETE DE DESMONTAJE DN125	3
4	VÁLVULA DE COMPUERTA DN125	3
5	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN200	1
6	COMPUERTA MURAL 500x500	1
7	COMPUERTA MURAL 500x500	1
8	TRITURADOR	1
9	CALDERÍN ANTIARIETE 5.000L	1
10	COMPRESOR	1
11	TUBERÍA DE IMPULSIÓN DN125	1
12	TUBERÍA DE IMPULSIÓN DN180	1
13	VENTOSA TRIFUNCIONAL AGUAS SUCIAS DN50	1
14	SENSOR DE NIVEL HIDROSTÁTICO	1
15	MEDIDOR DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALIVIOS	1

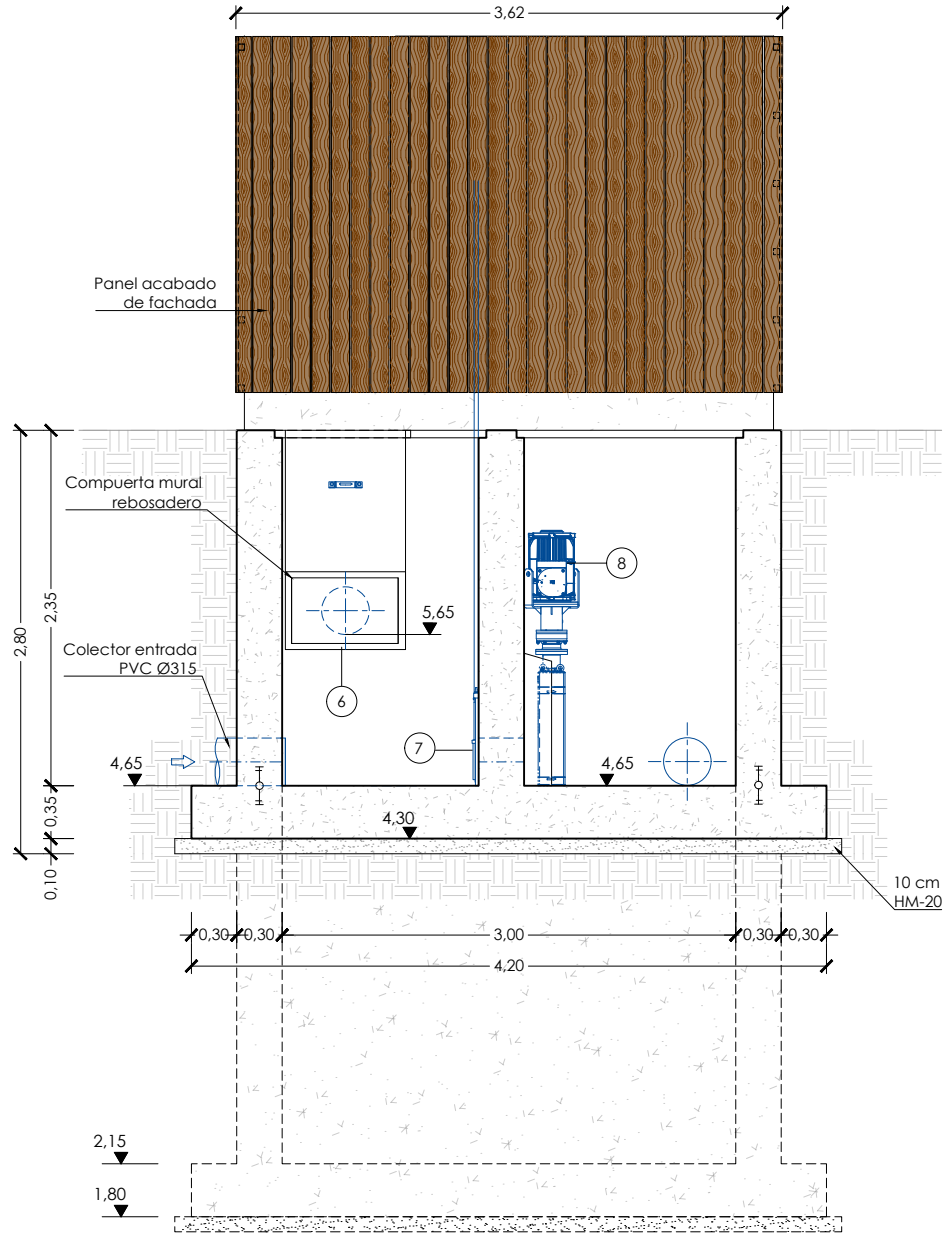


SECCIÓN A-A'
Esc.: 1/50

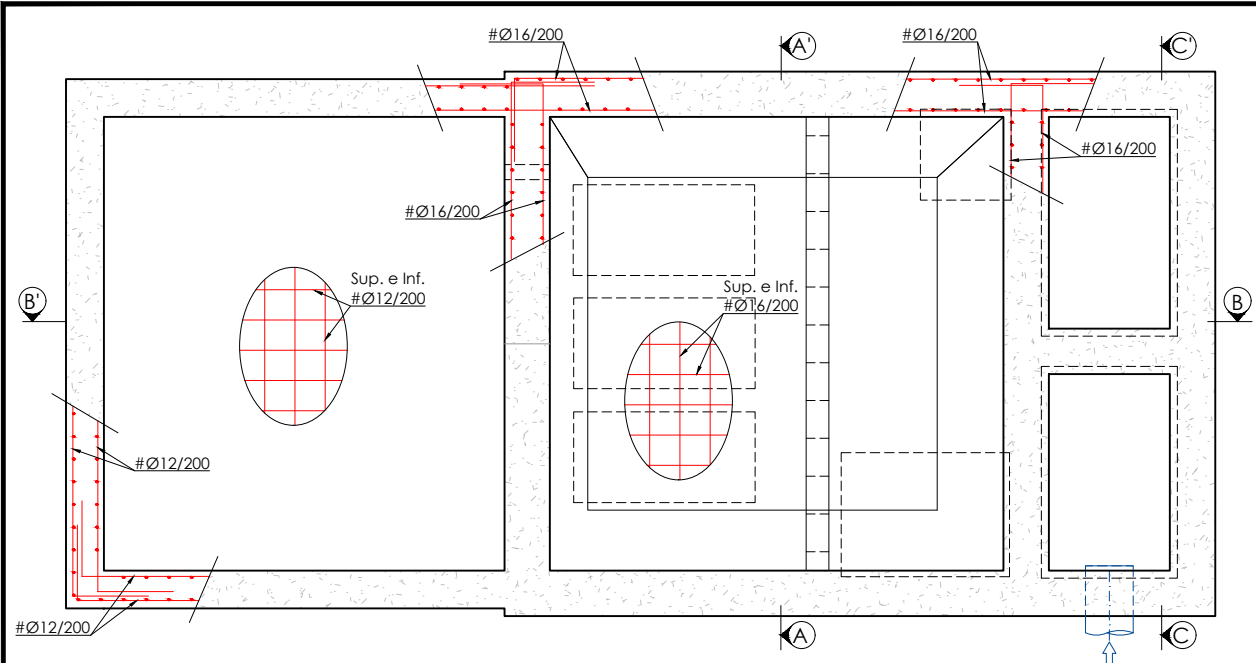
LISTA DE MATERIALES		
Nº	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
1	BOMBA SUMERGIBLE FLYGT N6020-181 Ó SIMILAR	3
2	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN125	3
3	CARRETE DE DESMONTAJE DN125	3
4	VÁLVULA DE COMPUERTA DN125	3
5	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN200	1
6	COMPUERTA MURAL 500x500	1
7	COMPUERTA MURAL 500x500	1
8	TRITURADOR	1
9	CALDERÍN ANTIARIETE 5.000L	1
10	COMPRESOR	1
11	TUBERÍA DE IMPULSIÓN DN125	1
12	TUBERÍA DE IMPULSIÓN DN180	1
13	VENTOSA TRIFUNCIONAL AGUAS SUCIAS DN50	1
14	SENSOR DE NIVEL HIDROSTÁTICO	1
15	MEDIDOR DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALIVIOS	1



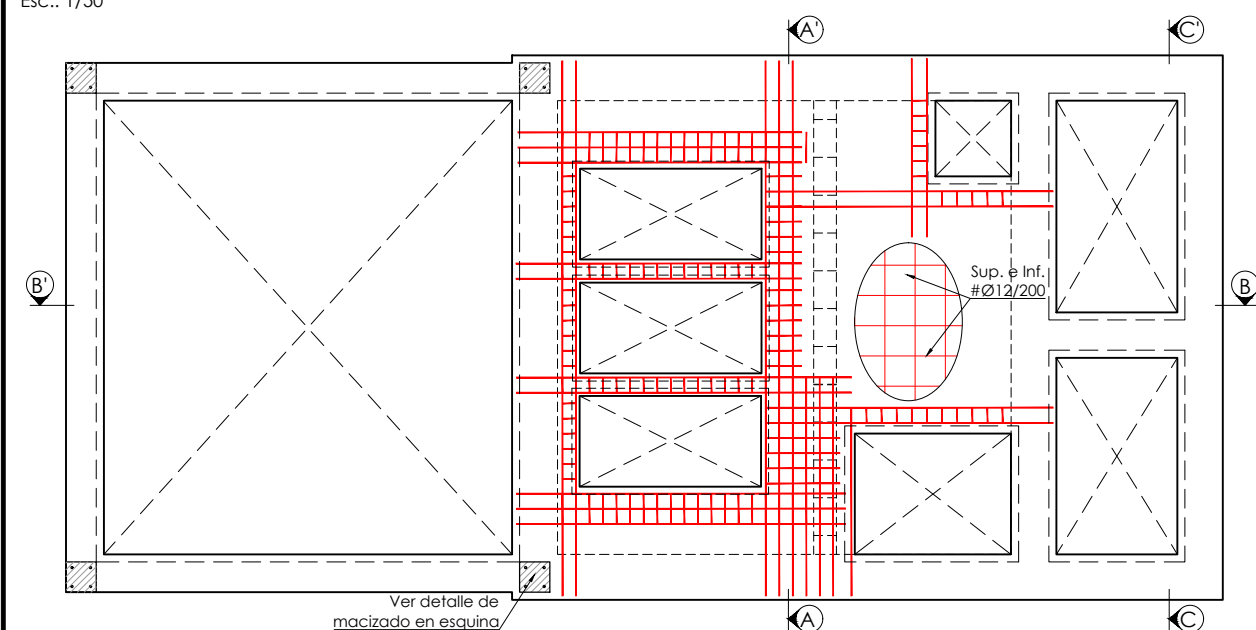
SECCIÓN B-B'
Esc.: 1/50



SECCIÓN C-C'
Esc.: 1/50

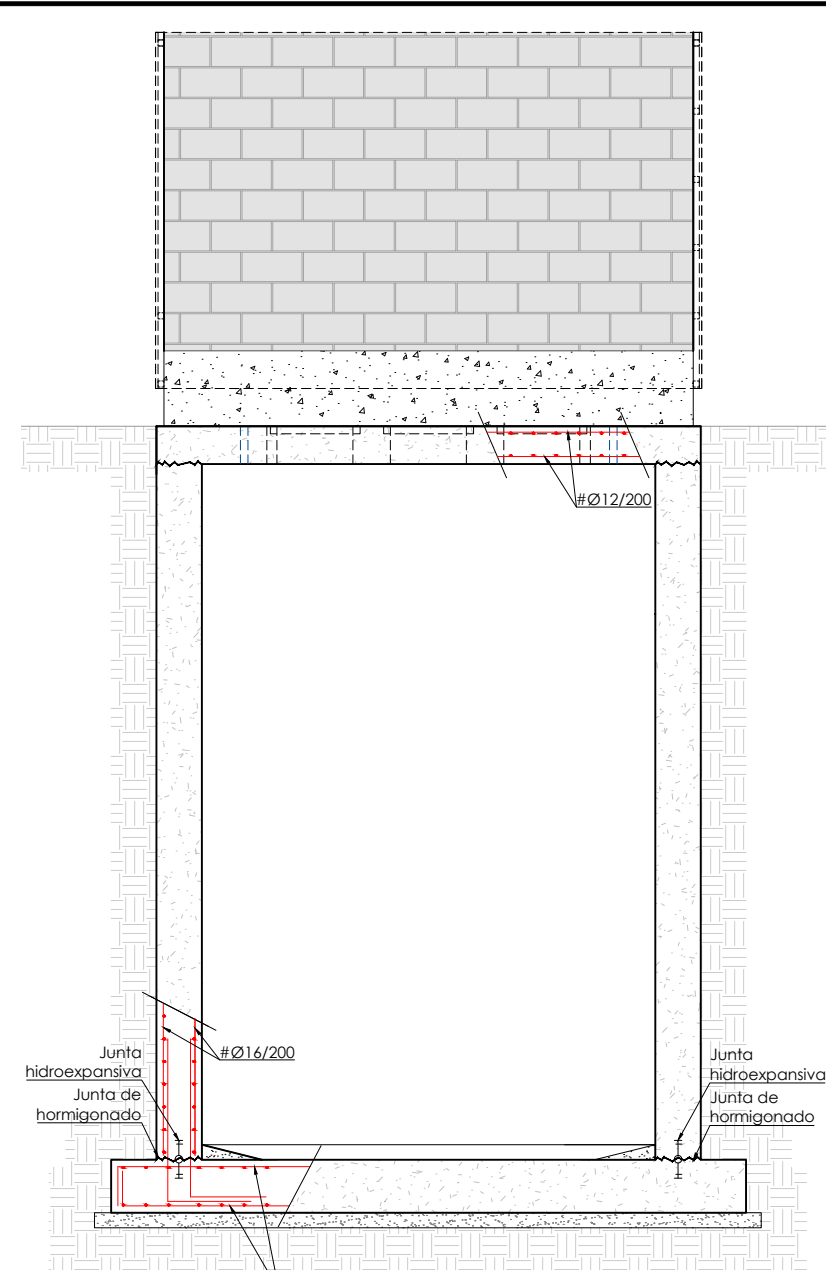


PLANTA DE ARMADOS
Esc.: 1/50



PLANTA DE ARMADOS FORJADO
Esc.: 1/50

DEFINICIÓN DE REFUERZOS EN FORJADO (HUECOS ENTRE TAPAS) ESTOS ARMADOS COMPLEMENTAN AL ARMADO BASE DEFINIDO

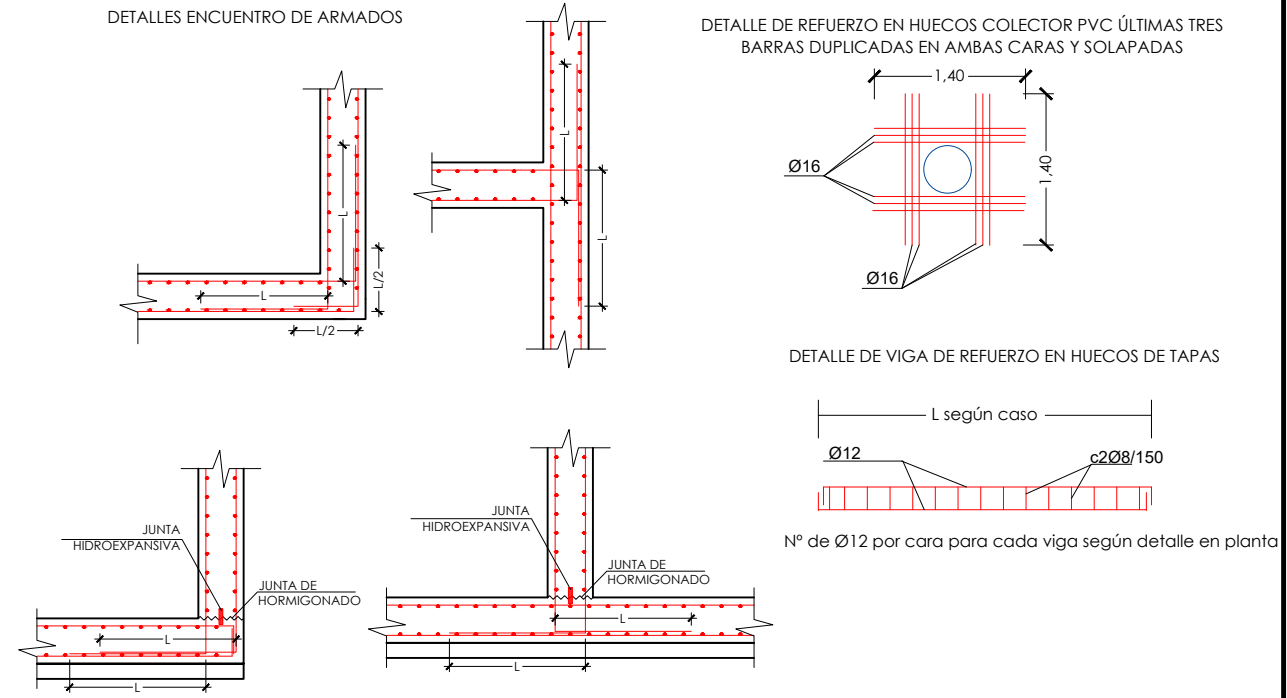
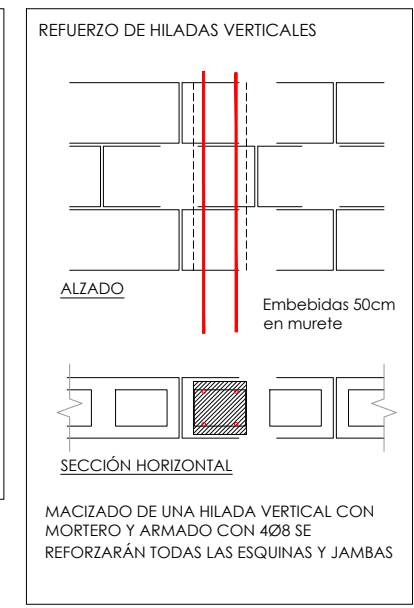
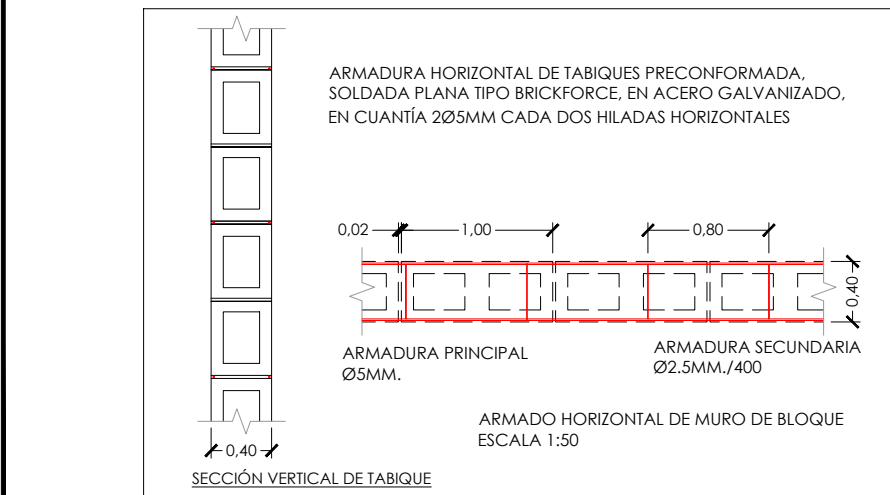


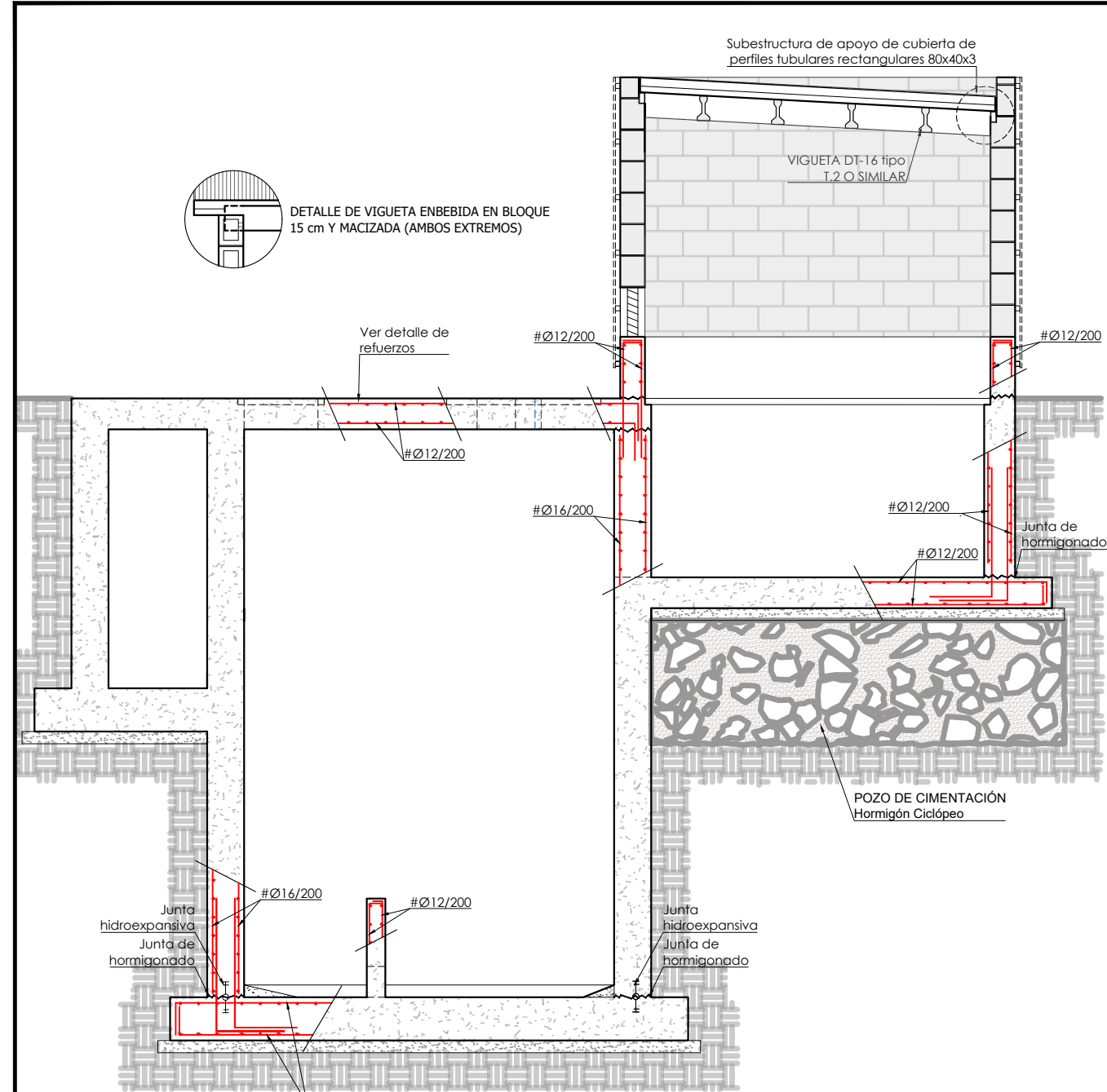
SECCIÓN A-A
Esc.: 1/50

ACERO						
LOCALIZACION	DESIGNACION	RESISTENCIA DE CÁLCULO	PRODUCTO CERTIFICADO	COEFICIENTE	NIVEL DE CONTROL	FORMA DE ELABORACION
Todos elementos	(art. 31) B 500 SD	435 N/mm ²	(art. 38.3) MARCA N / AENOR	(art. 15.3) 1,15	(art. 90) NORMAL	SELLO AENOR

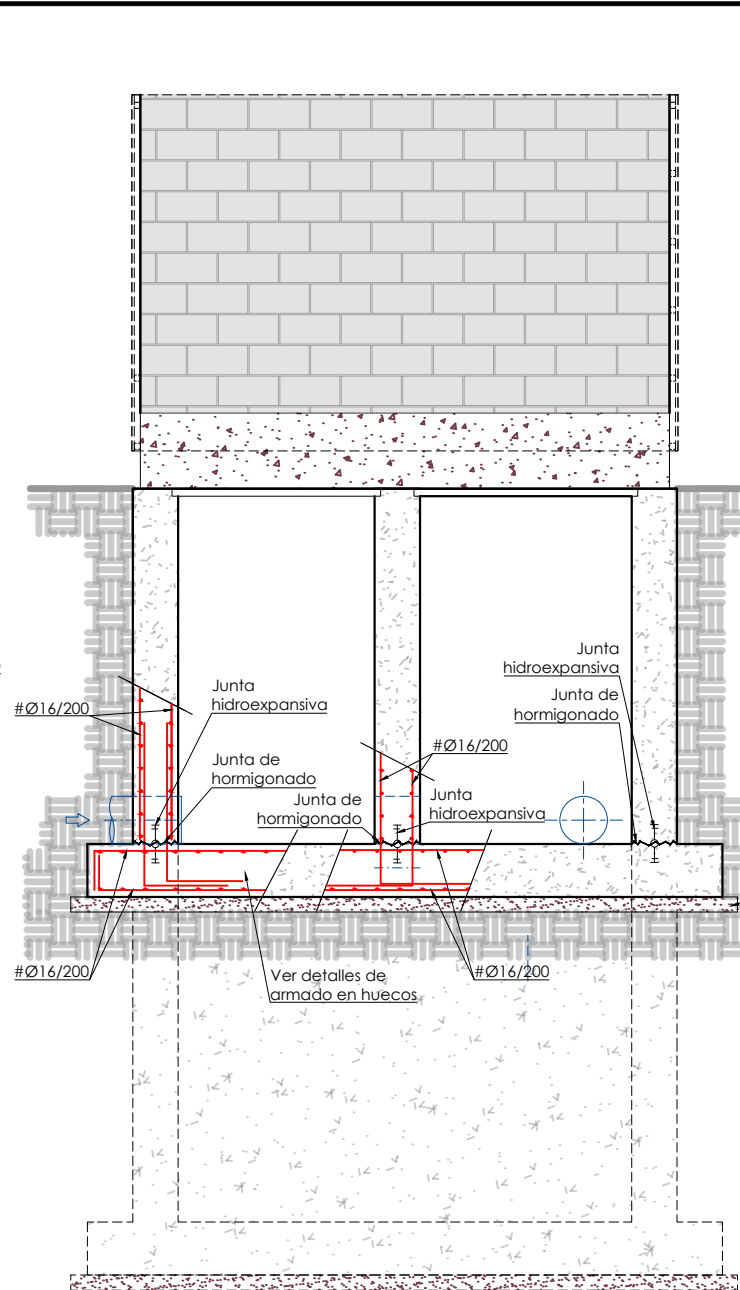
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE (HA-35 Y B-500s)					
LONGITUDES DE ANCLAJE (Lb) (prol.recta)			LONGITUDES DE SOLAPE (Ls) (sep.>10Ø)		
DIAMETRO DE BARRA	ADHERENCIA BUENA (POS. I)	ADHERENCIA DEFIC. (POS. II)	DIAMETRO DE BARRA	ADHERENCIA BUENA (POS. I)	ADHERENCIA DEFIC. (POS. II)
Ø 8 mm	200 mm	290 mm	Ø 8 mm	280 mm	400 mm
Ø 10 mm	250 mm	360 mm	Ø 10 mm	350 mm	500 mm
Ø 12 mm	300 mm	430 mm	Ø 12 mm	420 mm	600 mm
Ø 16 mm	400 mm	570 mm	Ø 16 mm	560 mm	800 mm
POSICIÓN I (ADHERENCIA BUENA): -PARA LAS ARMADURAS QUE DURANTE EL HORMIGONADO FORMAN CON LA HORIZONTAL UN ÁNGULO COMPRENDIDO ENTRE 45° Y 90° O QUE EN EL CASO DE FORMAR UN ÁNGULO INFERIOR A 45°, ESTÁN SITUADAS EN LA MITAD INFERIOR DE LA SECCIÓN O A UNA DISTANCIA IGUAL A MAYOR A 30cm. DE LA CARA SUPERIOR DE UNA CAPA DE HORMIGONADO. -GENERALMENTE ARMADOS VERTICALES (PILARES,MUROS...) Y CARAS INFERIORES DE ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS,VIGAS...).					
POSICIÓN II (ADHERENCIA DEFICIENTE): -PARA LAS ARMADURAS QUE DURANTE EL HORMIGONADO, NO SE ENCUENTRAN EN NINGUNO DE LOS CASOS ANTERIORES. -GENERALMENTE CARA SUPERIOR DE ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS,VIGAS). -LA LONGITUD DE SOLAPE DE BARRAS EN COMPRESIÓN SERÁ IGUAL A LA LONGITUD DE ANCLAJE EN PROLONGACIÓN RECTA. -LAS LONGITUDES DE ANCLAJES DEFINIDAS EN LAS TABLAS SON VALIDAS SI LAS ARMADURAS TIENEN HOMOLOGADAS LA ADHERENCIA EN EL ENSAYO DEL BEAM-TEST -RECUBRIMIENTO MÍNIMO: 50 mm.					
-NOTA: EL ARMADO A COLOCAR DEBERÁ DISPONER DEL CERTIFICADO DE ADHERENCIA VIGENTE.					

HORMIGÓN							
LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA DE CÁLCULO	MÍNIMO CONTENIDO CEMENTO	MÁXIMA RELACIÓN A/C	COEFICIENTE	NIVEL DE CONTROL	FORMA DE ELABORACIÓN
Limpieza	(art. 39.2) HM-20/F/12/X0	(arts. 39.4)	(art. 37.3.2) 350 kg	(art. 37.3.2) 0,50	(art. 15.3) 1,5	(art. 88) 100%	CENTRAL
Estructura	HA-35/B/20/XS1+XA2	35 N/mm ²					



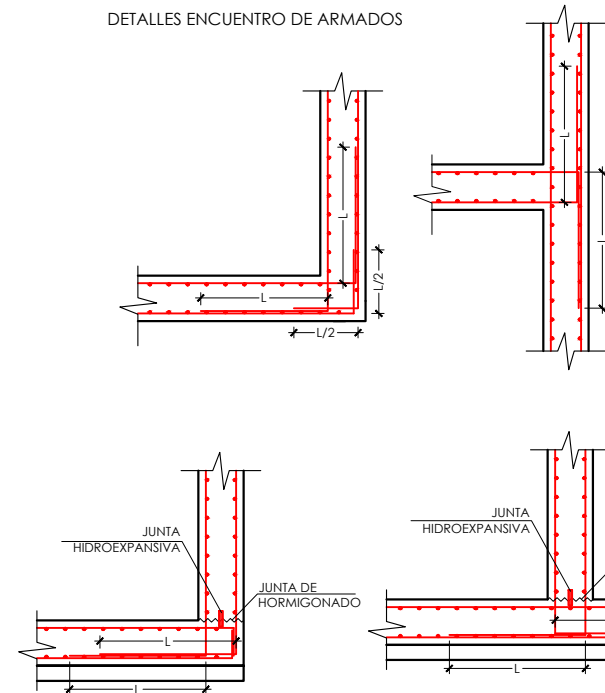
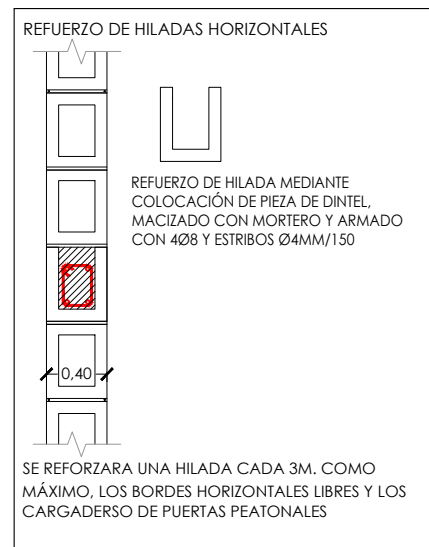
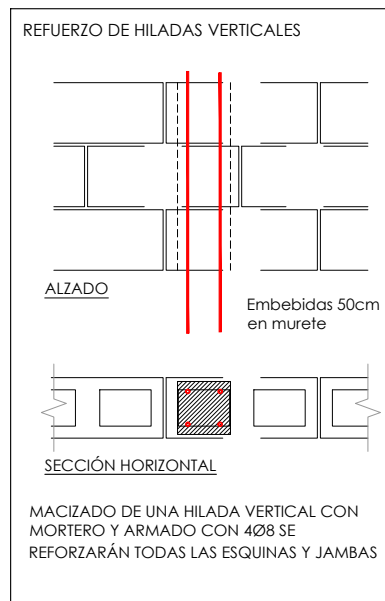
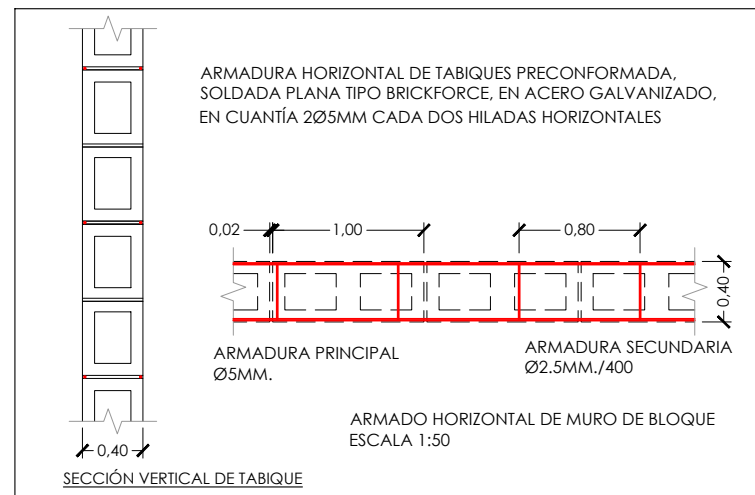


SECCIÓN B-B'
Esc.: 1/50

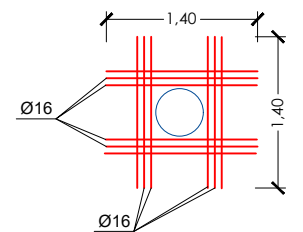


SECCIÓN C-C'
Esc.: 1/50

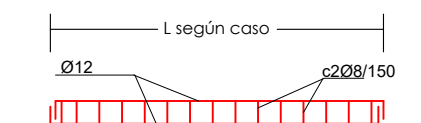
DETALLES ENCUESTRO DE ARMADOS



DETALLE DE REFUERZO EN HUECOS COLECTOR PVC ÚLTIMAS TRES BARRAS DUPLICADAS EN AMBAS CARAS Y SOLAPADAS



DETALLE DE VIGA DE REFUERZO EN HUECOS DE TAPAS



Nº de Ø12 por cara para cada viga según detalle en planta

ACERO						
LOCALIZACION	DESIGNACION	RESISTENCIA DE CALCULO	PRODUCTO CERTIFICADO (art. 38.3)	COEFICIENTE (art. 15.3)	NIVEL DE CONTROL (art. 90)	FORMA DE ELABORACION
Todos elementos	B 500 SD	435 N/mm ²	MARCA N / AENOR	1,15	NORMAL	SELLO AENOR

LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE (HA-35 Y B-500s)					
LONGITUDES DE ANCLAJE (Lb) (prol.recta)			LONGITUDES DE SOLAPE (Ls) (sep.>10Ø)		
DIAMETRO DE BARRA	ADHERENCIA BUENA (POS. I)	ADHERENCIA DEFIC. (POS. II)	DIAMETRO DE BARRA	ADHERENCIA BUENA (POS. I)	ADHERENCIA DEFIC. (POS. II)
Ø 8 mm	200 mm	290 mm	Ø 8 mm	280 mm	400 mm
Ø 10 mm	250 mm	360 mm	Ø 10 mm	350 mm	500 mm
Ø 12 mm	300 mm	430 mm	Ø 12 mm	420 mm	600 mm
Ø 16 mm	400 mm	570 mm	Ø 16 mm	560 mm	800 mm

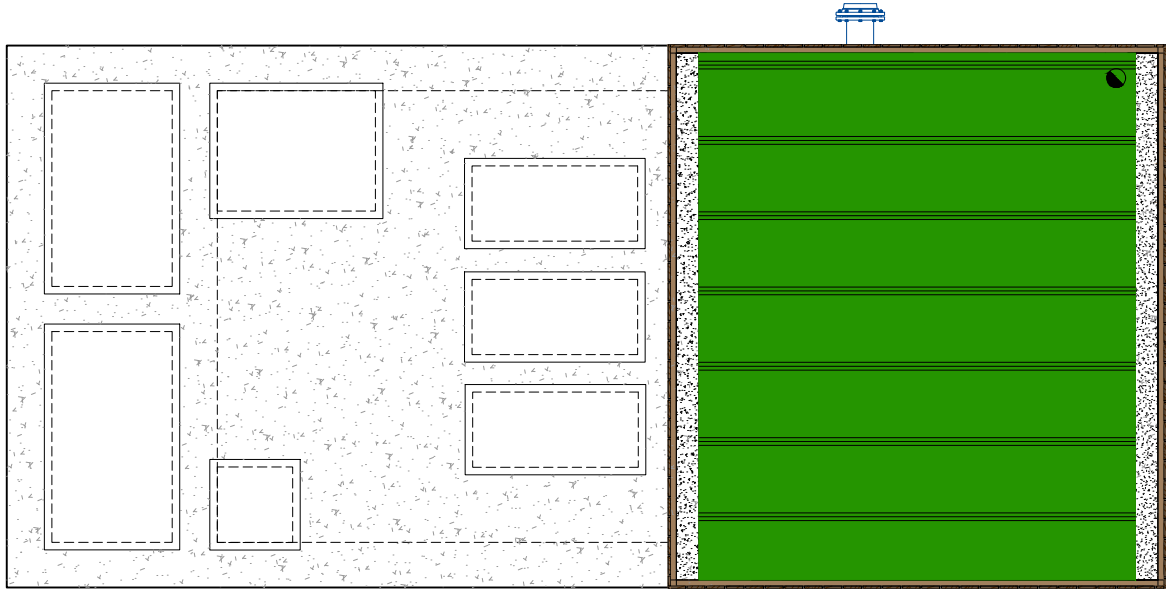
POSICIÓN I (ADHERENCIA BUENA):
-PARA LAS ARMADURAS QUE DURANTE EL HORMIGONADO FORMAN CON LA HORIZONTAL UN ÁNGULO COMPRENDIDO ENTRE 45° Y 90° O QUE EN EL CASO DE FORMAR UN ÁNGULO INFERIOR A 45°, ESTÁN SITUADAS EN LA MITAD INFERIOR DE LA SECCIÓN O A UNA DISTANCIA IGUAL A MAYOR A 30cm. DE LA CARA SUPERIOR DE UNA CAPA DE HORMIGONADO.
-GENERALMENTE ARMADOS VERTICALES (PILARES,MUROS...) Y CARAS INFERIORES DE ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS,VIGAS...).

POSICIÓN II (ADHERENCIA DEFICIENTE):
-PARA LAS ARMADURAS QUE DURANTE EL HORMIGONADO, NO SE ENCUENTRAN EN NINGUNO DE LOS CASOS ANTERIORES.
-GENERALMENTE CARA SUPERIOR DE ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS,VIGAS).

-LA LONGITUD DE SOLAPE DE BARRAS EN COMPRESIÓN SERÁ IGUAL A LA LONGITUD DE ANCLAJE EN PROLONGACIÓN RECTA.
-LAS LONGITUDES DE ANCLAJES DEFINIDAS EN LAS TABLAS SON VALIDAS SI LAS ARMADURAS TIENEN HOMOLOGADAS LA ADHERENCIA EN EL ENSAYO DEL BEAM-TEST
-RECUBRIMIENTO MÍNIMO: 50 mm.

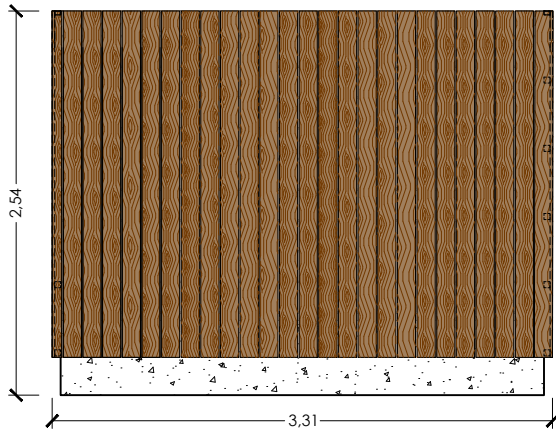
-NOTA: EL ARMADO A COLOCAR DEBERÁ DISPONER DEL CERTIFICADO DE ADHERENCIA VIGENTE.

HORMIGÓN							
LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA DE CALCULO	MÍNIMO CONTENIDO CEMENTO (art. 37.3.2)	MÁXIMA RELACIÓN A/C (art. 37.3.2)	COEFICIENTE (art. 15.3)	NIVEL DE CONTROL γ _c (art. 88)	FORMA DE ELABORACIÓN
Limpieza	HM-20/F12/X0	(arts. 39.4)	(art. 37.3.2)	(art. 37.3.2)	(art. 15.3)	(art. 88)	
Estructura	HA-35/B/20/XS1+XA2	35 N/mm ²	350 kg	0,50	1,5	100%	CENTRAL

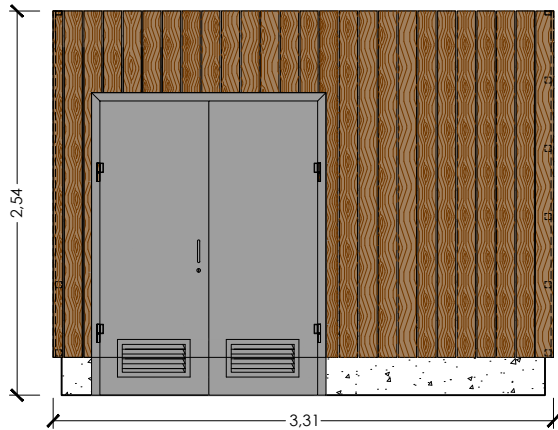


PLANTA CUBIERTA
Esc.: 1/50

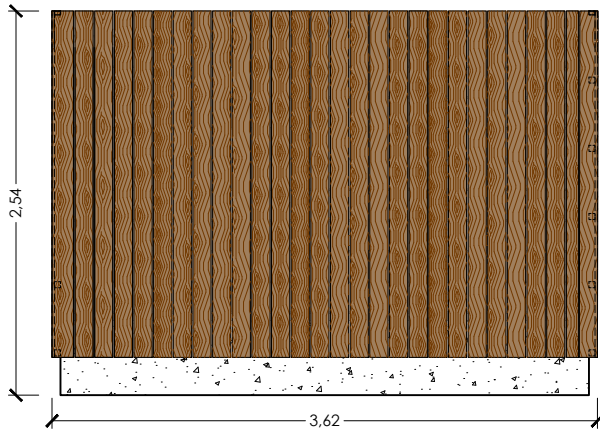
ALZADO NORTE CASETA



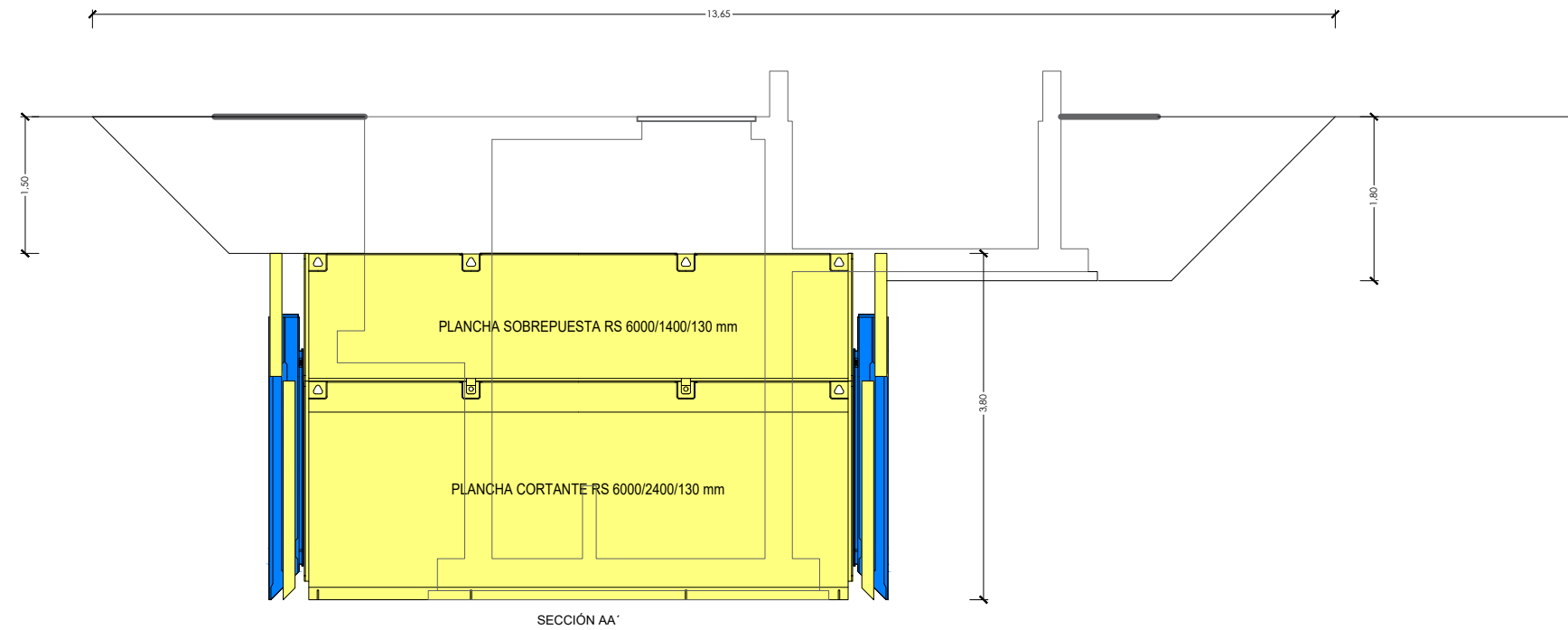
ALZADO SUR CASETA



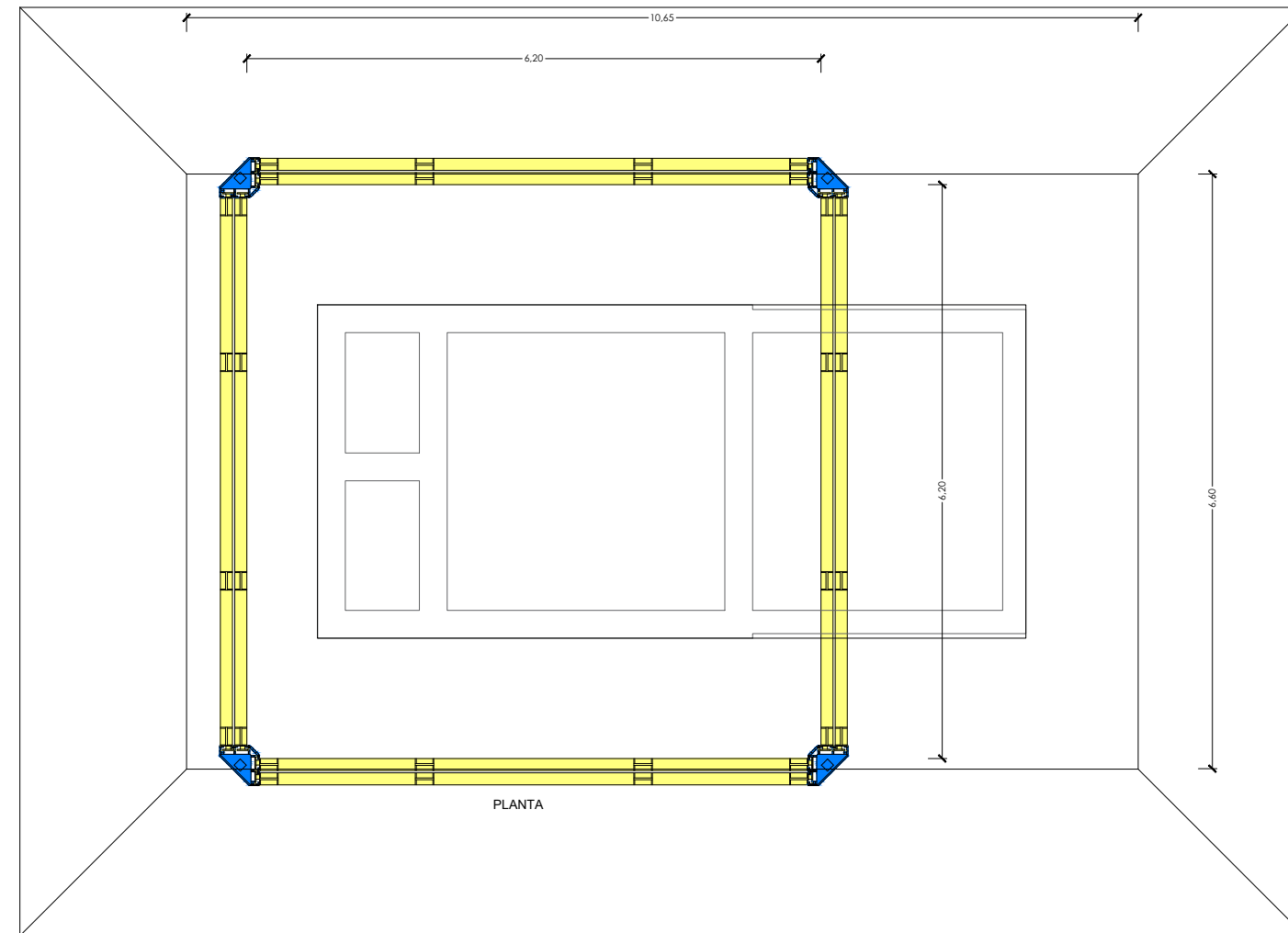
ALZADOS ESTE/OESTE CASETA



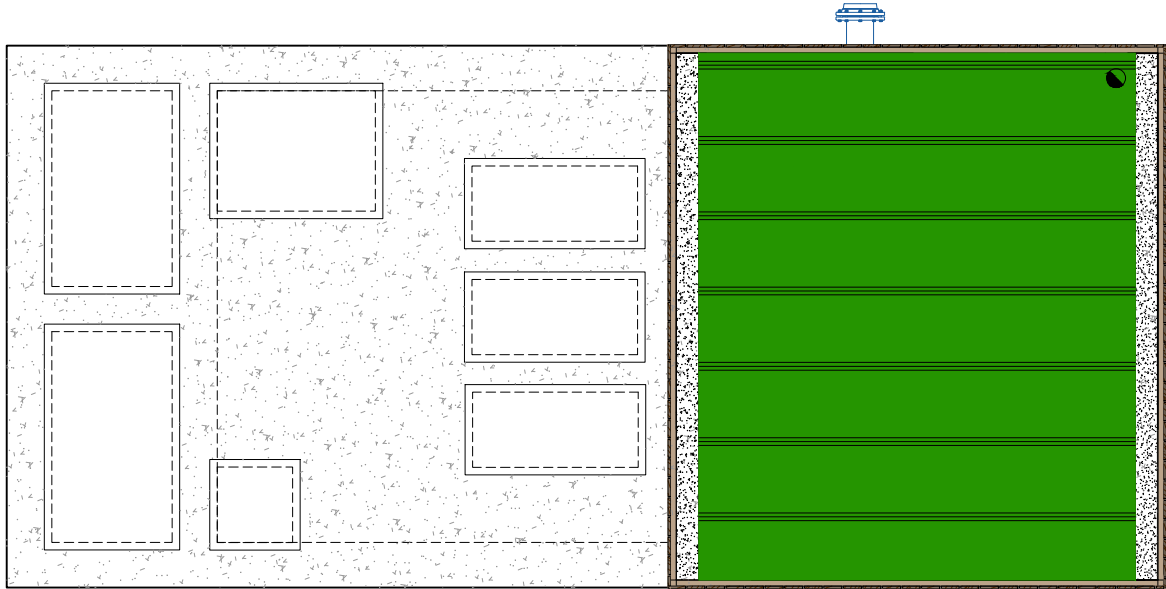
ALZADOS CASETA
Esc.: 1/50



SECCIÓN AA'

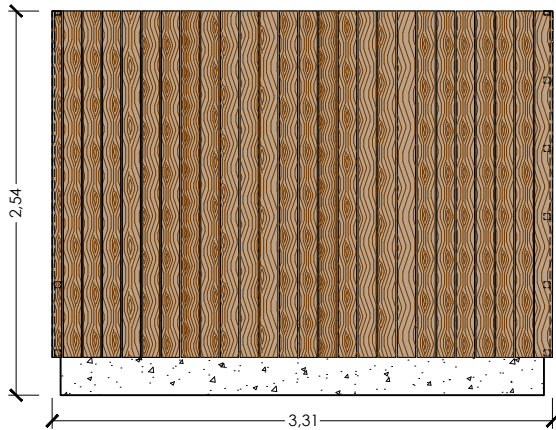


PLANTA

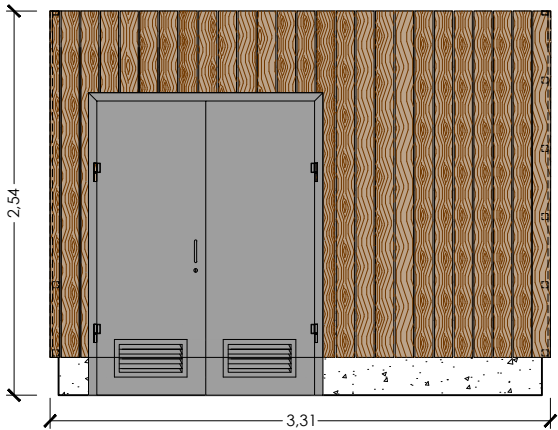


PLANTA CUBIERTA
Esc.: 1/50

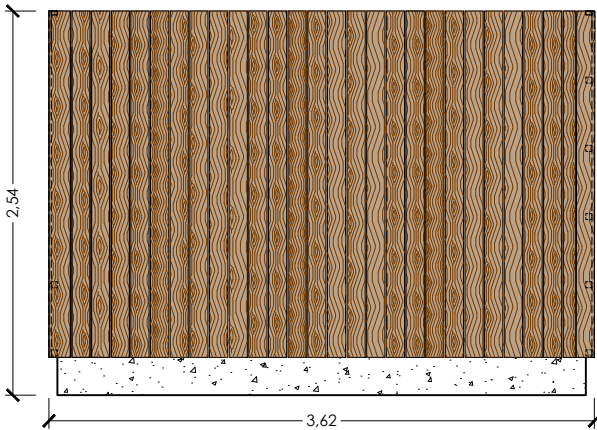
ALZADO NORTE CASETA



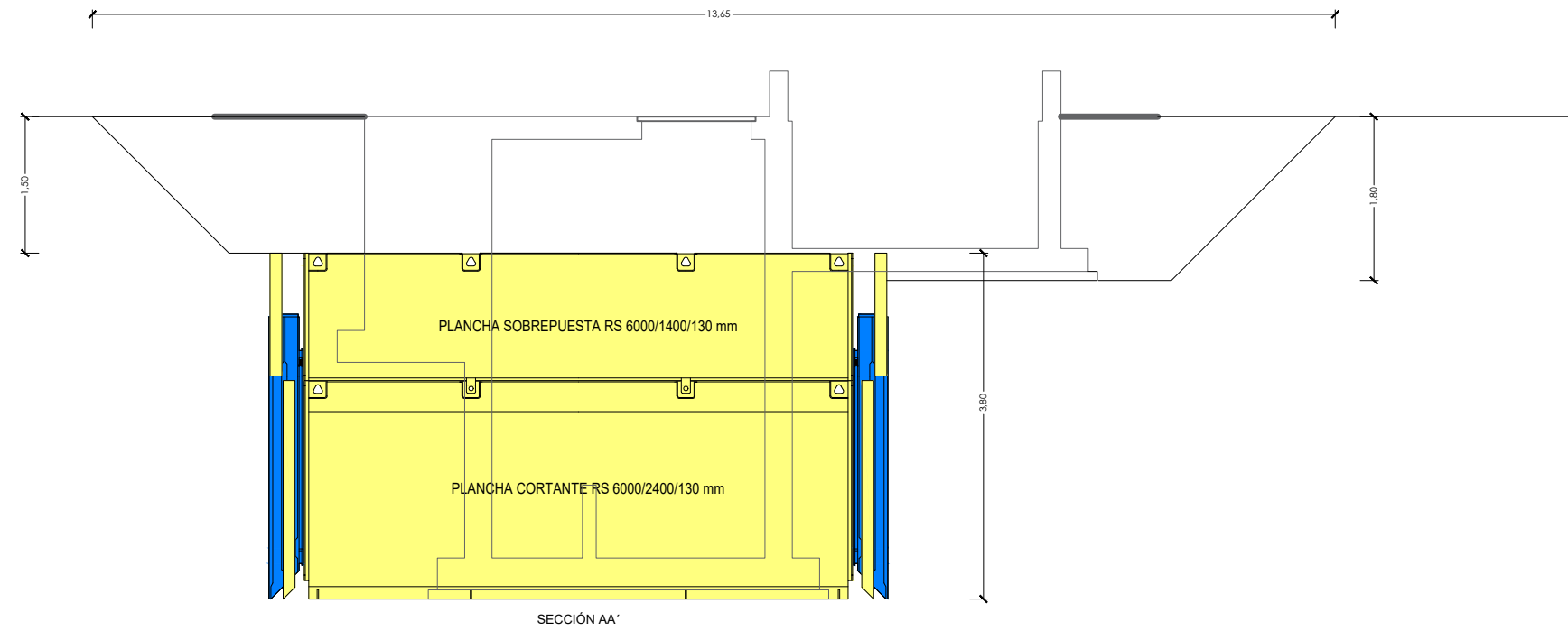
ALZADO SUR CASETA



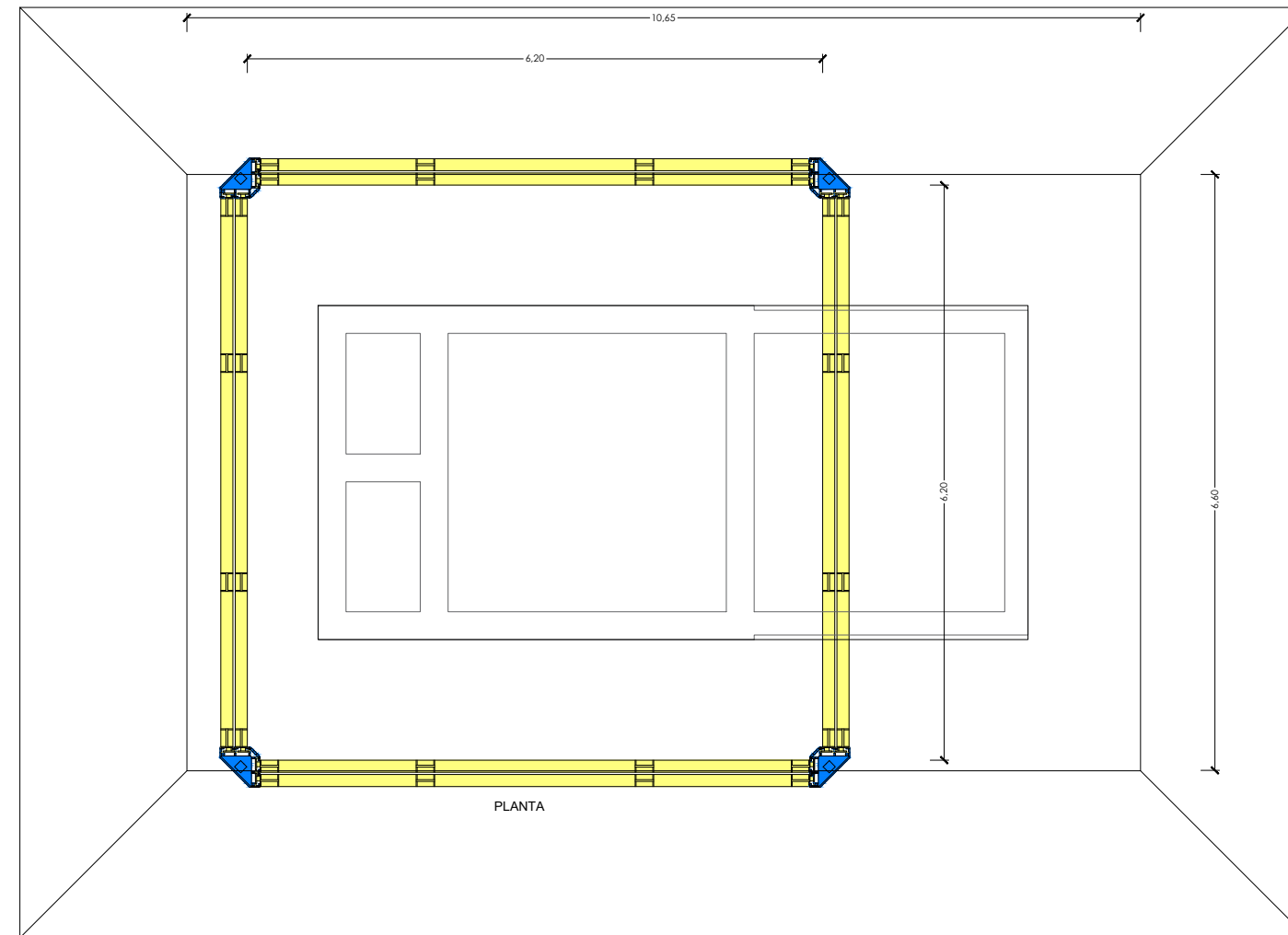
ALZADOS ESTE/OESTE CASETA



ALZADOS CASETA
Esc.: 1/50



SECCIÓN AA'



PLANTA



LEYENDA

B.T.

XX

A

X

XXX

ZANJA BAJA TENSIÓN

ZANJA DE MEDIA TENSIÓN

ARQUETA TIPO B1

Nº DE ARQUETA

TIPO DE SUMINISTRO

TIPO DE ARQUETA

TIPO DE ZANJA

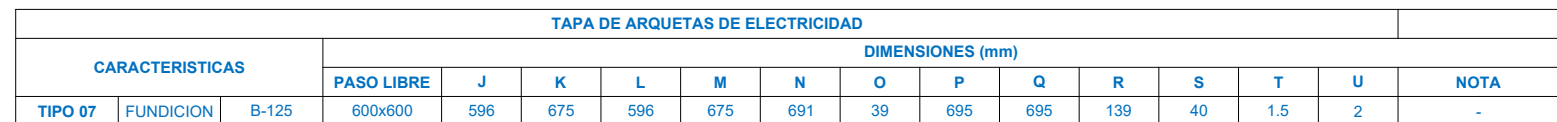
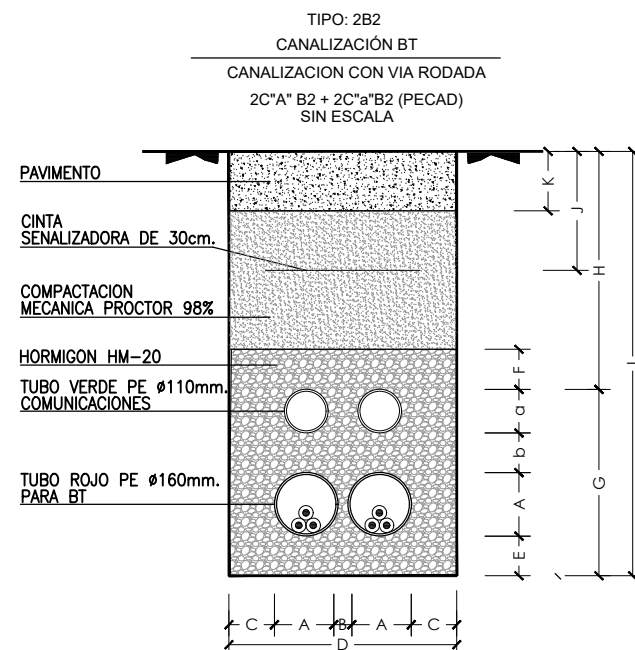
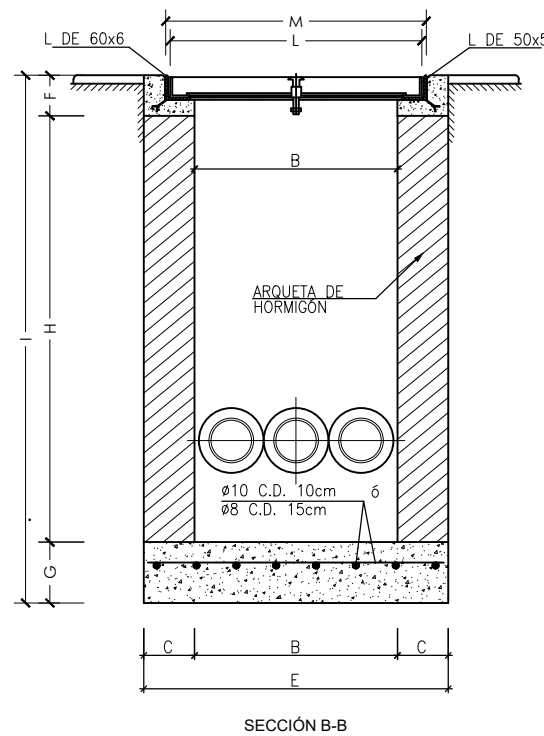
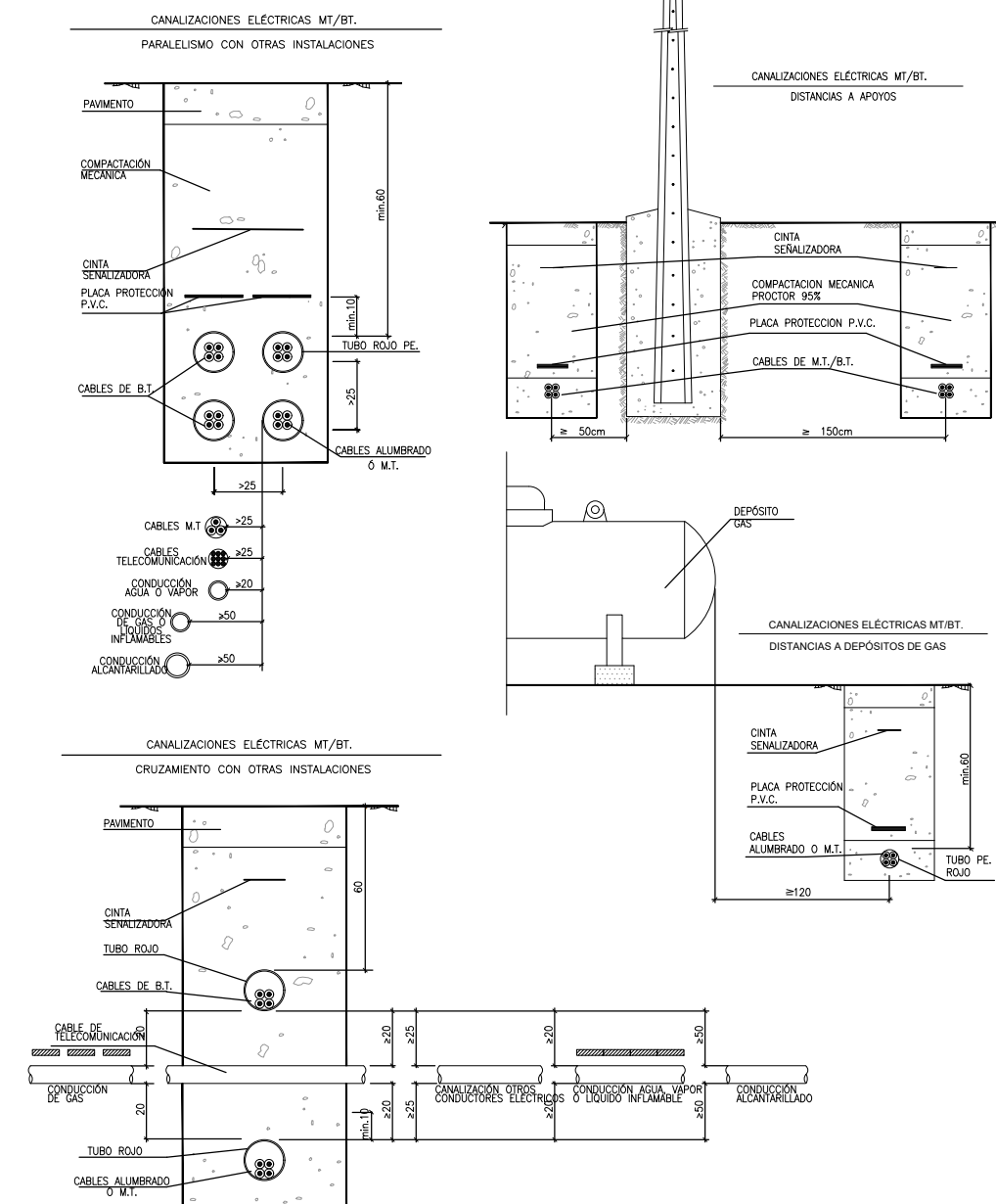


Figura 1.1.1. Detalle de la instalación de un cableado eléctrico en un poste de distribución. El diagrama muestra un poste vertical con un cableado eléctrico (MT/BT) instalado en su parte superior. Se indica la distancia de seguridad (SIN ESCALA) y la distancia a los apoyos (CANALIZACIONES ELÉCTRICAS MT/BT. DISTANCIAS A APOYOS).

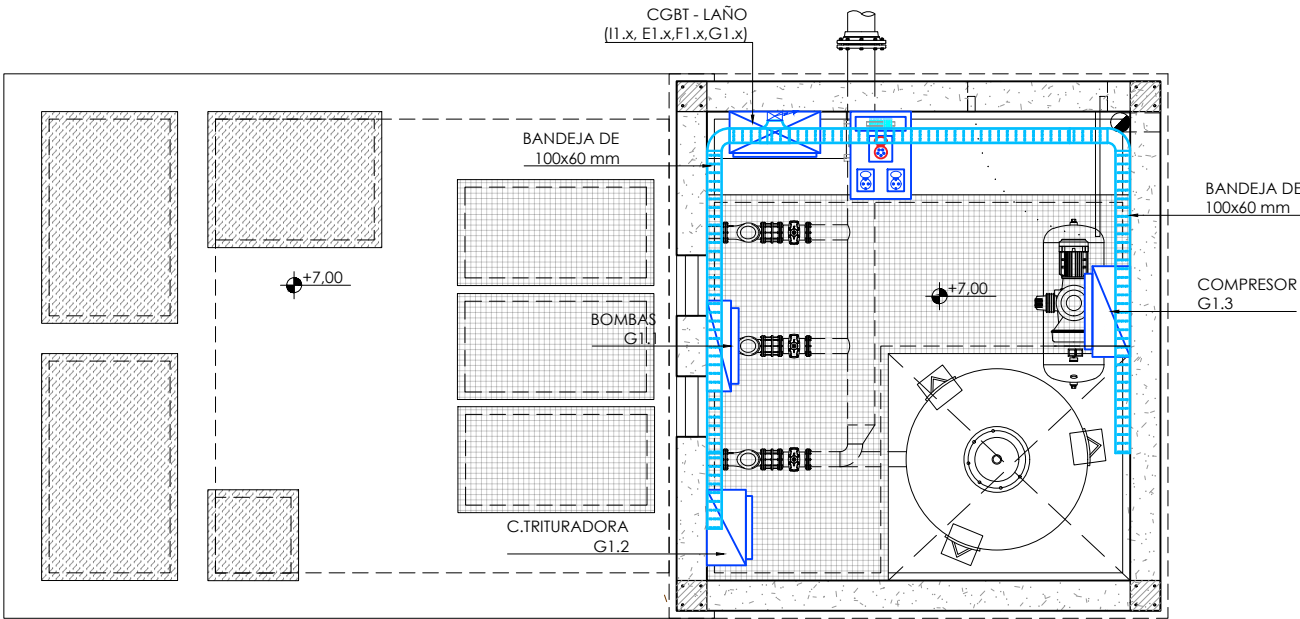


NOTA: LOS TUBOS INDICADOS EN ESTE PLANO SON REPRESENTATIVOS.
EL NÚMERO DE LOS MISMOS Y SU DIÁMETRO ESTÁN INDICADOS EN EL PLANO
DE DETALLES DE ZANJAS

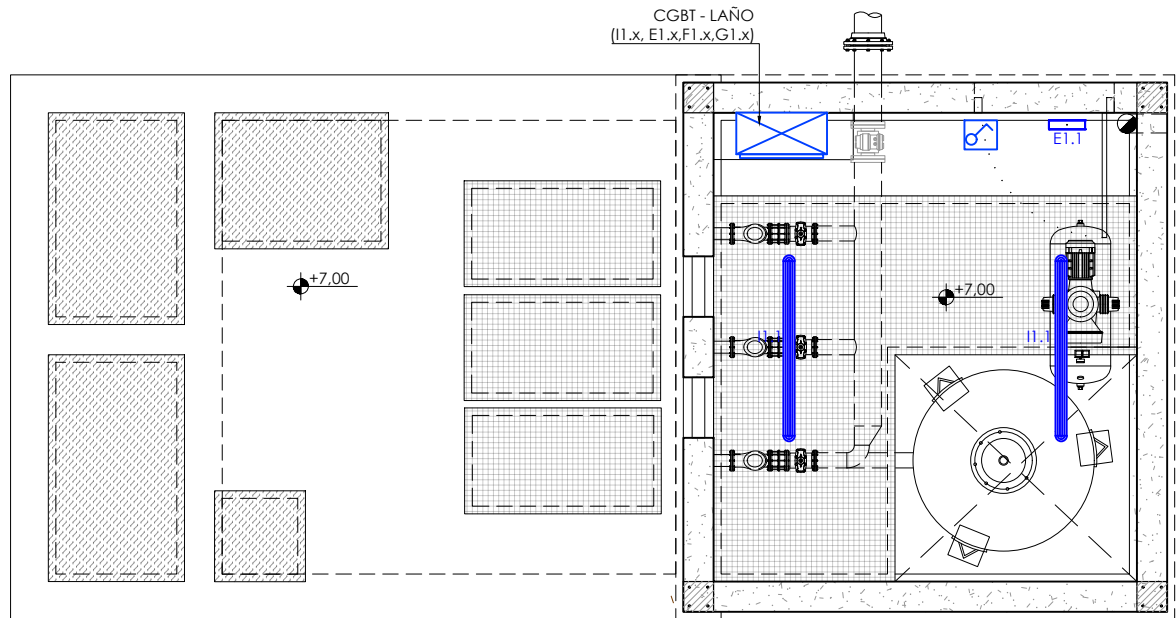


LEYENDA ELECTRICIDAD

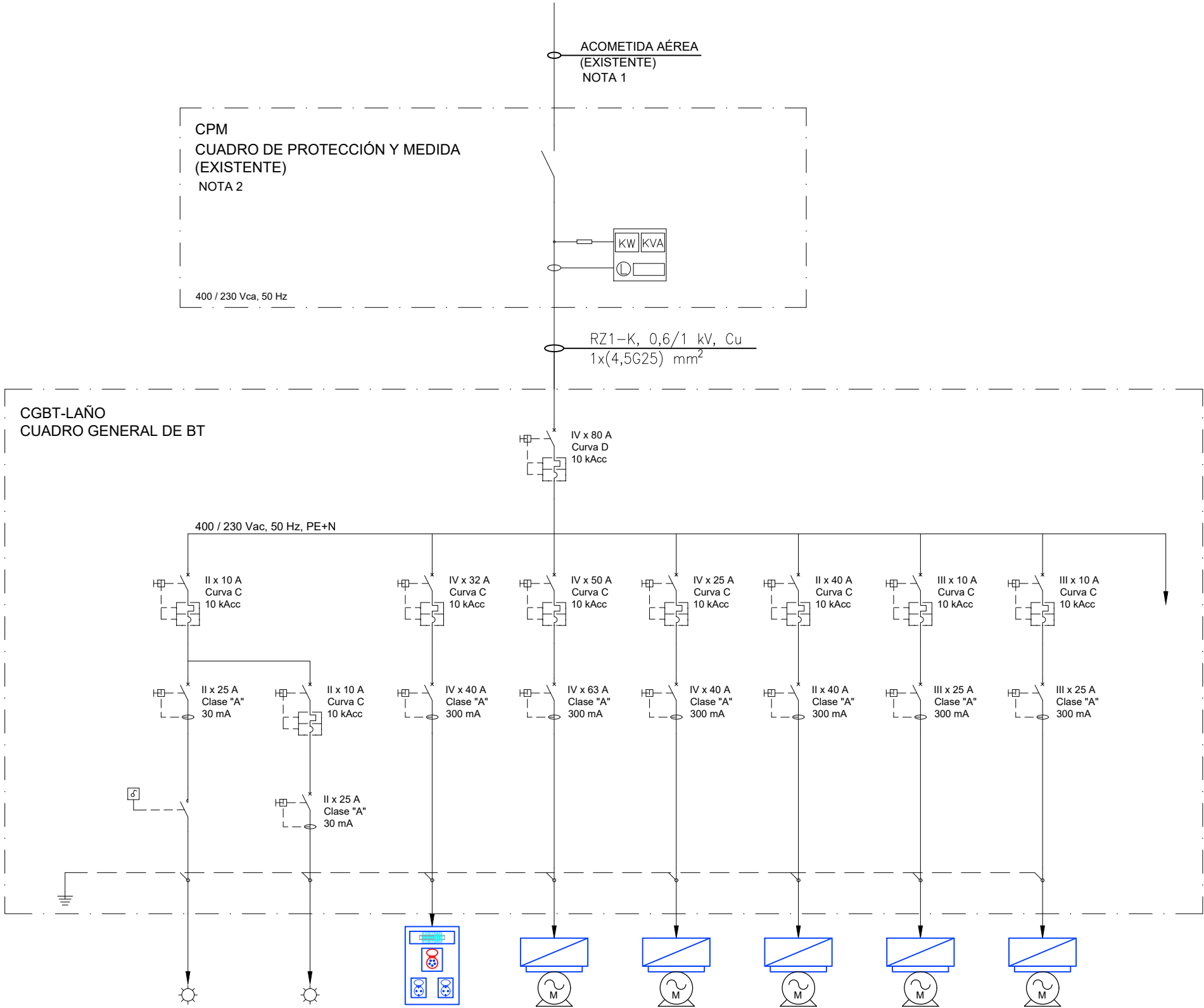
	CUADRO DE MÁQUINA (*) (*) no desarrollado en el proyecto
	CUADRO DE ELECTRICIDAD
	CUADRO TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIAL
	PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840
	CANALIZACIÓN EN BADEJA



FUERZA - CÁMARA DE LLAVES
Esc.: 1/50



ILUMINACIÓN - CÁMARA DE LLAVES
Esc.: 1/50



LEYENDA ELECTRICIDAD

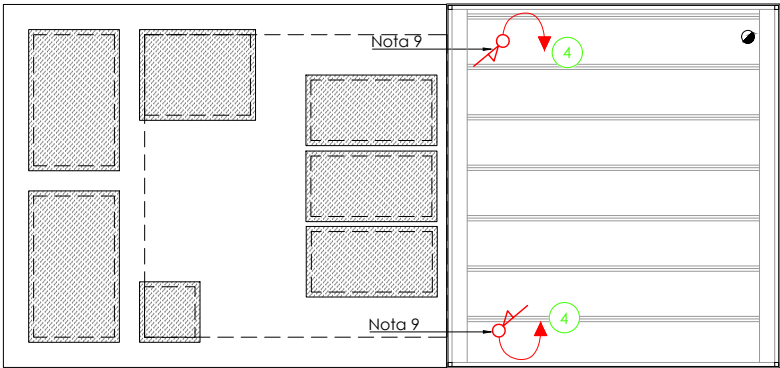
	CUADRO DE MÁQUINA (*) (*) no desarrollado en el proyecto
	CUADRO DE ELECTRICIDAD
	CUADRO TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIAL
	CARGA DE ALUMBRADO
	INTERRUPTOR MAGNETO-TÉRMICO
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	TELERRUPTOR

NOTAS

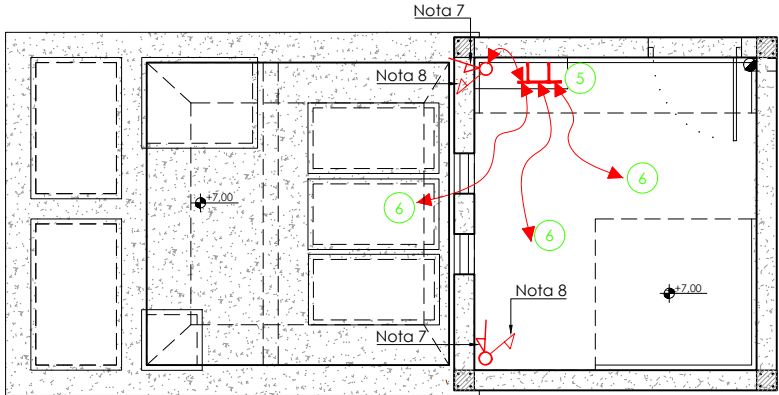
- LÍNEA ÁEREA DE ACOMETIDA EXISTENTE QUE SE CONSERVA.
- CUADRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CONTADOR) EXISTENTE QUE SE CONSERVA EN SU UBICACIÓN ACTUAL.

CGBT-LAÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CIRCUITO	I1.1	E1.1	F1.1	G1.1	G1.2	G1.3	G1.4	G1.5	G1.6
DESTINO	ALUMBRADO	ALB. EMERGENCIA	T/C INDUSTRIAL	C. BOMBAS	C. TRITURADOR	C. COMPRESOR	COMP. MOT. 1	COMP. MOT. 2	RESERVA
POTENCIA INST.(W)	71 W	1 W	10390 W	16654 W	6470 W	3436 W	555 W	555 W	6000 W
POTENCIA DEM.(W)	75 W	1 W	8312 W	16654 W	6470 W	3436 W	693 W	693 W	6000 W
I.NOMINAL (In)	IIx10 A	IIx10 A	IVx16 A	IVx50 A	IVx25 A	IIx40 A	IIIx10 A	IIIx10 A	
CARACTERÍSTICA	CURVA C	CURVA C	CURVA C	CURVA C	CURVA C	CURVA C	CURVA C	CURVA C	
CONDUCTOR	RZ1-K 0,6/1kV Cu	RZ1-K 0,6/1kV Cu	RZ1-K 0,6/1kV Cu	RZ1-K 0,6/1kV Cu	RZ1-K 0,6/1kV Cu	RZ1-K 0,6/1kV Cu	RZ1-K 0,6/1kV Cu	RZ1-K 0,6/1kV Cu	
SECCIÓN CABLE	1x(3G2,5)mm ²	1x(3G2,5)mm ²	1x(5G2,5)mm ²	1x(5G10)mm ²	1x(5G4)mm ²	1x(3G6)mm ²	1x(4G2,5)mm ²	1x(4G2,5)mm ²	

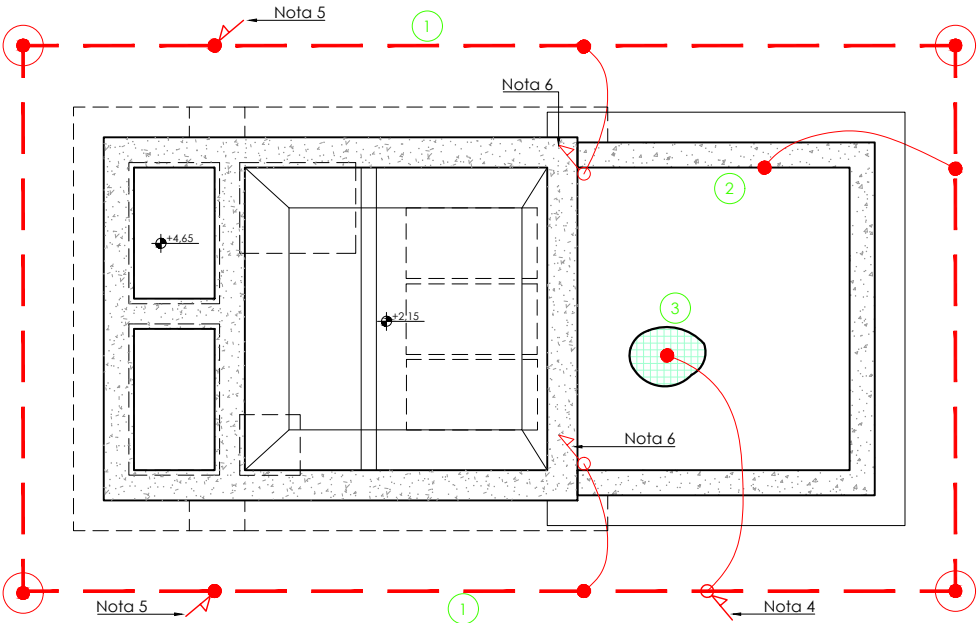
ESQUEMA UNIFILAR
Esc.: S/E



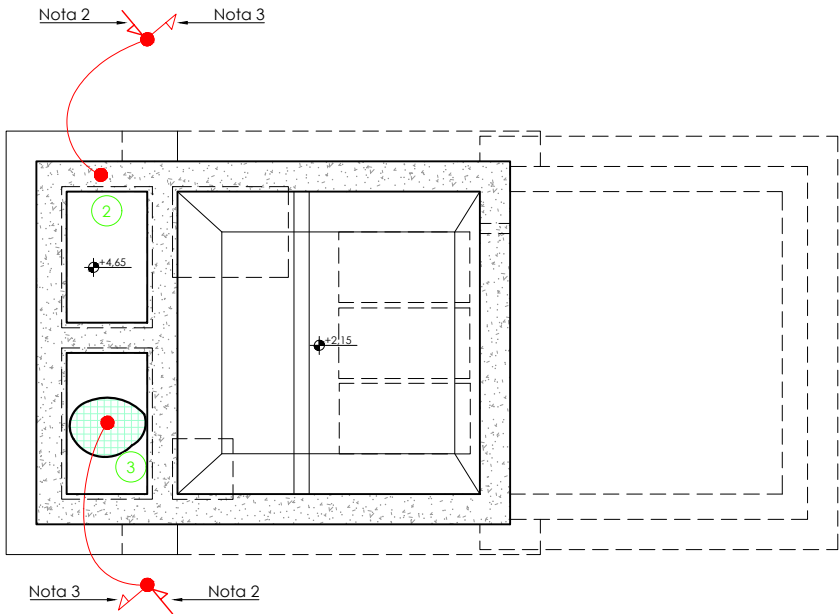
P.A.T - PLANTA CUBIERTA
Esc.: 1/75



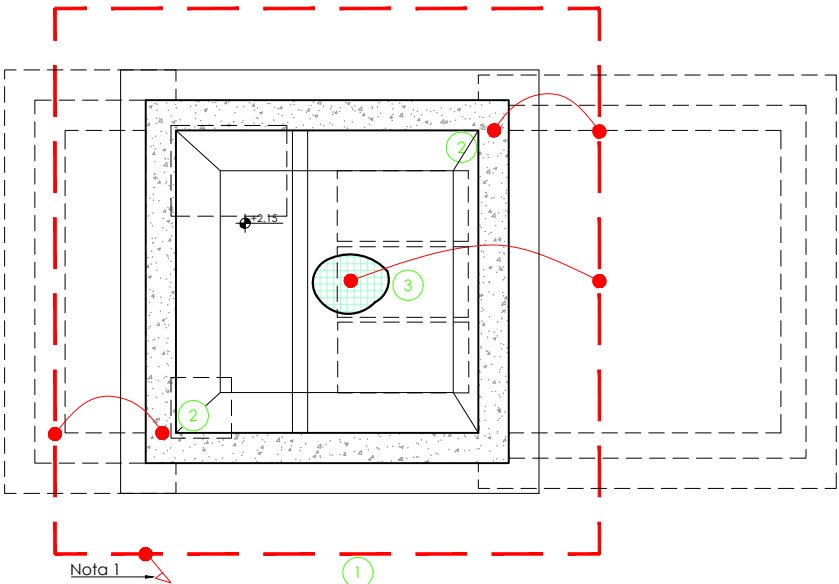
P.A.T - PLANTA N. +7,00
Esc.: 1/75



P.A.T - PLANTA CÁMARA LLAVES
Esc.: 1/75



P.A.T - PLANTA N.+4,65
Esc.: 1/75



P.A.T - PLANTA N. +2,15
Esc.: 1/75

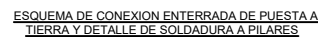
Leyenda P.A.T.

	CONDUCTOR DESNUDO DE Cu. 50 mm ² , ENTERRADO
	CONDUCTOR DESNUDO DE CONEXIÓN DE Cu. 50 mm ²
	PICA DE Cu. DE 300u, Ø14 x 2000 mm
	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA
	CONEXIÓN A COMPRESIÓN CON GRAPA, TERMINAL, TORNILLO Y TUERCA
	CONDUCTOR QUE SUBE
	CONDUCTOR QUE BAJA
	BARRA DE P.A.T.
	P.A.T. GENERAL DE B.T.
	P.A.T. CIMENTACIÓN: ZAPATA Y MURETE
	P.A.T. CIMENTACIÓN: RAMPA
	P.A.T. CUBIERTA METÁLICA
	P.A.T. ACCESIBLE A FUTURO
	P.A.T. EQUIPOS Y ELEMENTOS METÁLICOS

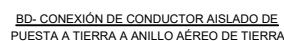
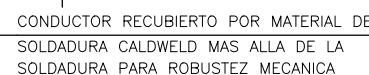
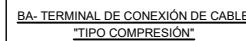
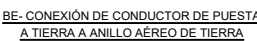
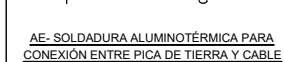
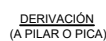
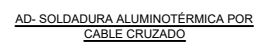
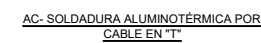
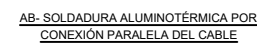
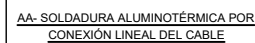
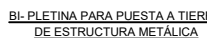
NOTAS

- Conectar con la red de tierra a nivel -2,70 m.
- Conectar con la red de tierra a nivel -5,20 m.
- Conectar con la red de tierra a nivel -0,80 m.
- Conectar con la cimentación a nivel -1,45 m.
- Conductor que baja para conectar con la red de tierra a nivel -2,70 y -5,20 m.
- Conductor que sube a nivel 0,00 m.
- Conectar con la red de tierra a nivel -0,80 m.
- Conectar con la cubierta metálica.
- Conexión con la red enterrada.
- Todos los elementos metálicos deberán ser eficazmente puestos a tierra.
- Se verificará la PAT de los elementos metálicos, estructura y equipamientos varios:
 - Elementos estructurales de planta.
 - Envoltentes de cuadros eléctricos, líneas de distribución.
 - Canalizaciones metálicas, saneamiento, fontanería y climatización.
 - Elementos varios susceptibles de ponerse en tensión.
- La situación de los cables en los planos de disposición física de la red de tierras es indicativa. Su exacta localización deberá determinarse en obra.
- Deberán ser consideradas para el tendido de la red, las posibles interferencias con fundaciones o zapatas de equipos y estructuras.
- El cable conductor de PAT estará en contacto con el terreno y se localizará a una profundidad no menor de 0,80 m a partir de la última solera transitable.
- Las uniones entre cables, picas, armaduras, pilares metálicos y masas, que se realizan para quedar enterradas se harán mediante soldadura aluminotérmica mientras que las uniones que queden vistas (aéreas) se realizarán con crapas.
- Las estructuras metálicas y armaduras de hormigón se soldarán mediante un cable conductor en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.
- Todos los cables del sistema de tierra que atraviesen paredes o suelos, se instalaran en tubos de PVC de Ø1" de diámetro, sellados con masilla. No se instalarán cables directamente embebidos en el hormigón o muros de bloques.

1. Todos los elementos metálicos de la planta deberán ser eficazmente puestas a tierra.
2. La situación de los cables en los planos de disposición física de la red de tierras es indicativa. Su exacta localización deberá determinarse en obra.
3. Deberán ser consideradas para el tendido de esta malla, las posibles interferencias con fundaciones de equipos y estructuras.
La profundidad de implantación de la malla será como mínimo de 0,8 m.
5. Se verificará la PAT de elementos metálicos, de instalaciones mecánicas, estructura y equipos
 - Elementos estructurales de planta
 - Envolventes de cuadros eléctricos
 - Canalizaciones metálicas, saneamiento, fontanería y climatización
 - Elementos varios susceptibles de ponerse en tensión.

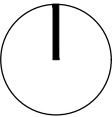


1.-CABLE CONDUCTOR EN CONTACTO CON EL TERRENO Y A UNA PROFUNDIDAD NO MENOR DE 0,60 m. A PARTIR DE LA ÚLTIMA SOLERA TRANSITIBLE.

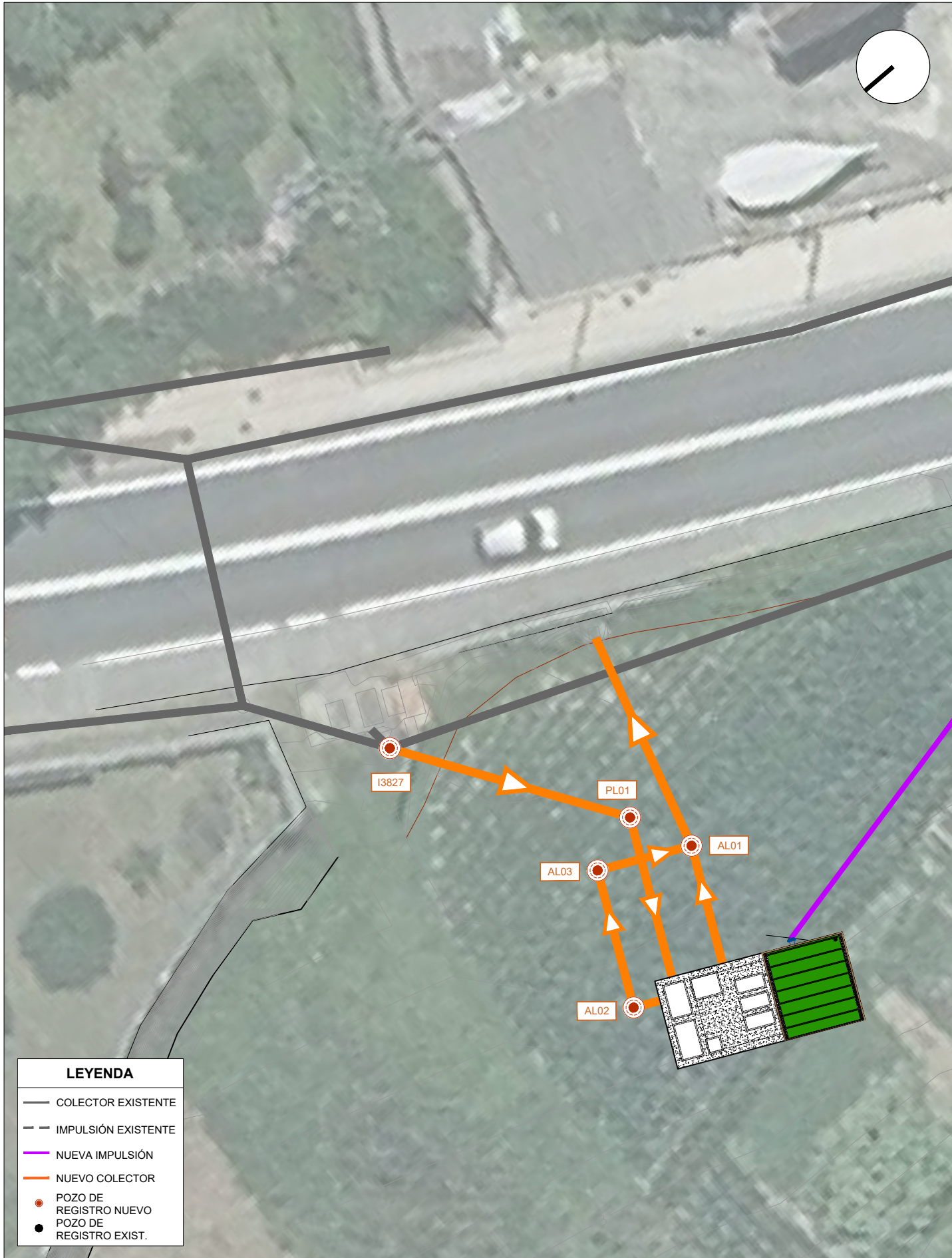




LEYENDA URBANIZACIÓN	
	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
	PAVIMENTO DE CELOSÍA DE HORMIGÓN
	CESPED

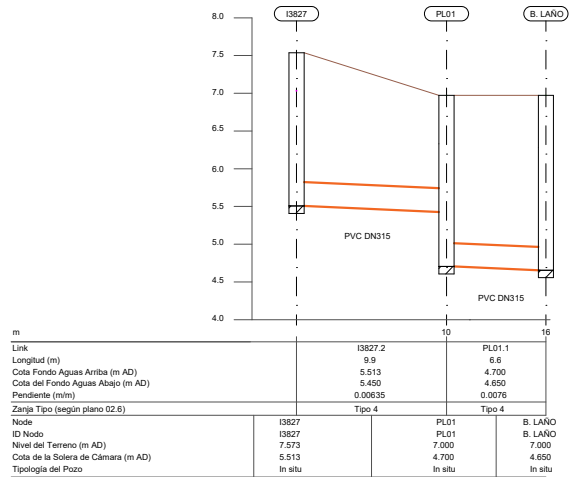


PLANTA GENERAL
Esc: 1/5.000

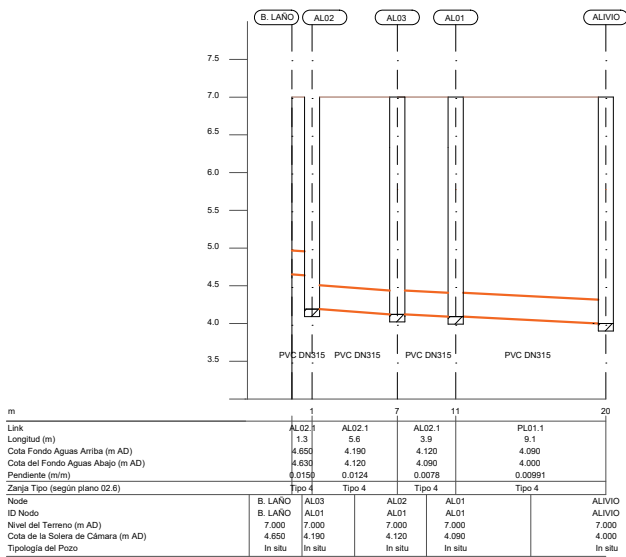
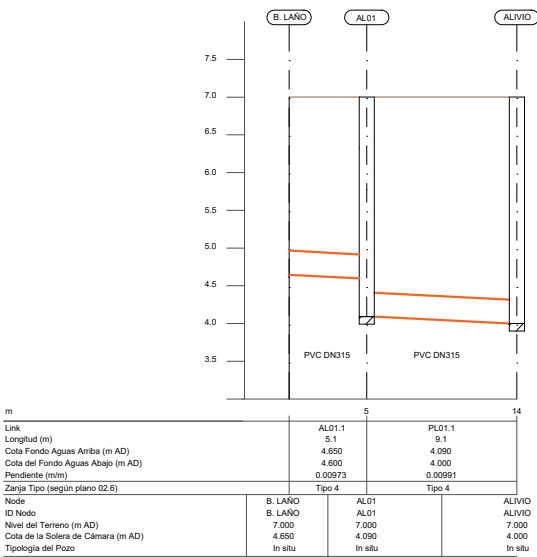


PERFIL LONGITUDINAL
Esc Horizontal: 1/500
Esc Vertical : 1/100

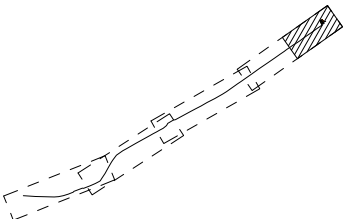
COLECTOR DE ENTRADA

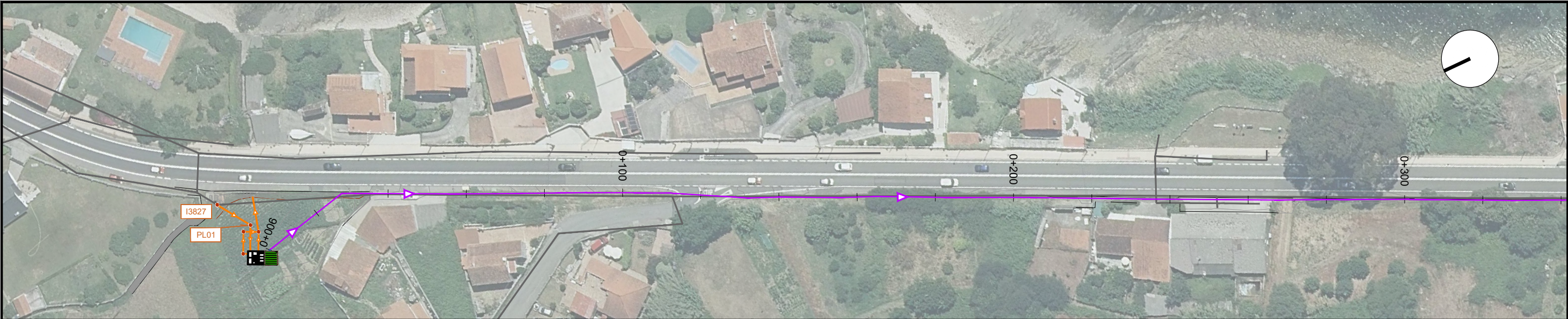


ALIVIOS

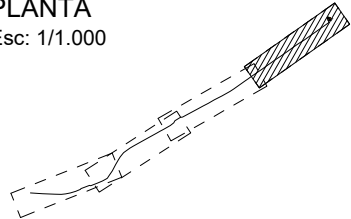


PLANTA
Esc: 1/200



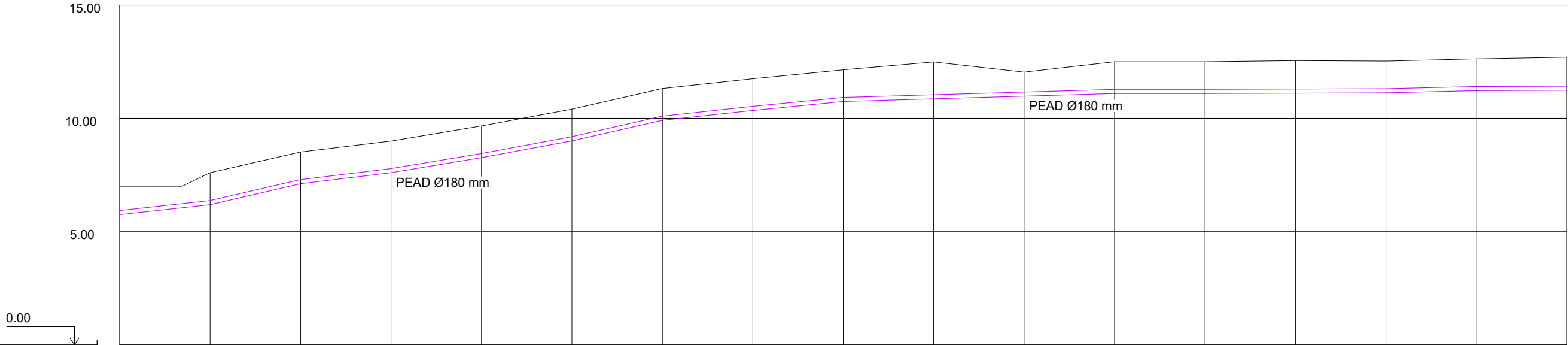


PLANTA
Esc: 1/1.000

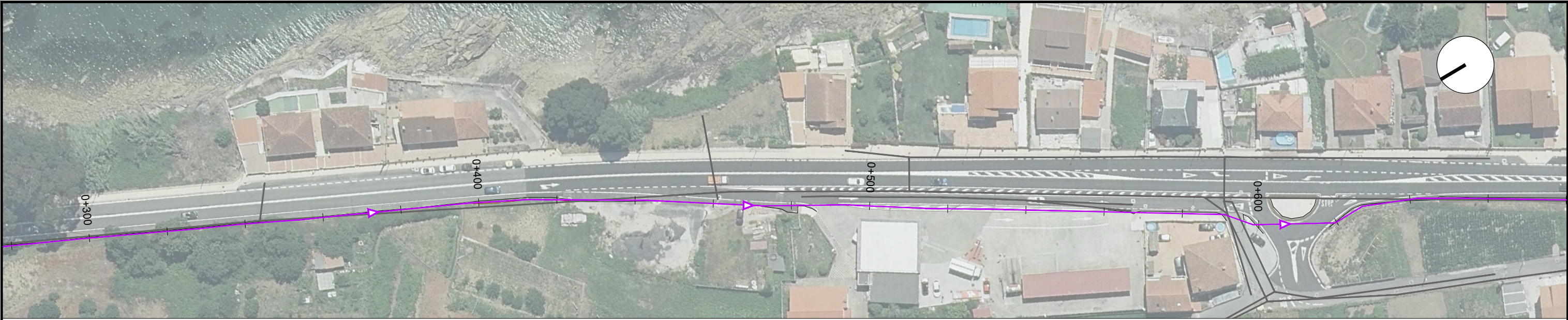


LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR
	POZO DE REGISTRO NUEVO
	POZO DE REGISTRO EXIST.

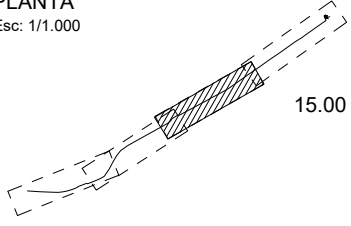
PERFIL LONGITUDINAL
Esc Horizontal: 1/1.000
Esc Vertical : 1/200



PENDIENTE		i= 0.022 en 20.00 m.	i= 0.046 en 20.00 m.	i= 0.024 en 20.00 m.	i= 0.033 en 20.00 m.	i= 0.037 en 20.00 m.	i= 0.046 en 20.00 m.	i= 0.022 en 20.00 m.	i= 0.020 en 20.00 m.	i= 0.006 en 60.00 m.	i= 0.000 en 20.00 m.	i= 0.001 en 40.00 m.	i= 0.005 en 20.00 m.	i= 0.001 en 40.00 m.
TUBERIAS		PEAD PE100 Ø180mm												
TIPO DE ZANJA		TIPO 2		TIPO 1				TIPO 4		TIPO 1 TIPO 2		TIPO 1		
COTAS ROJAS	DESMONTE	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.63	1.06	1.40	1.40	1.46
	TERRAPLEN	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.63	1.06	1.40	1.40	1.46
ORDENADAS	RASANTE	5.747	6.186	7.116	7.600	8.266	9.007	9.917	10.350	10.745	10.864	10.982	11.100	11.240
	TERRENO	7.00	7.59	8.52	9.00	9.67	10.41	11.32	11.75	12.15	12.49	12.04	12.50	12.70
P.K.		0+006									0+200			
DISTANCIAS	ORIGEN	0.000	6.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	320.000
	PARCIALES	0.000	6.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
	POZOS													
PERFILES														



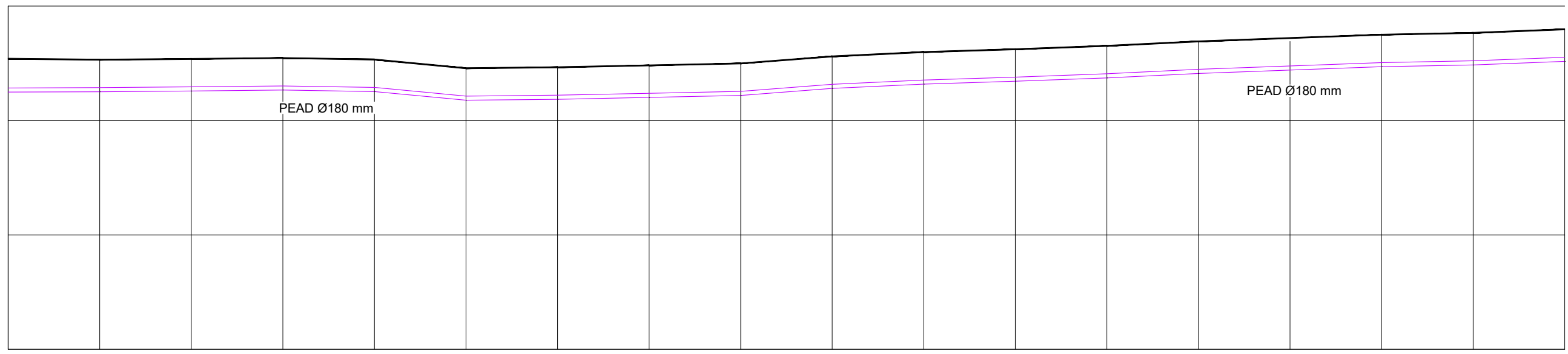
PLANTA
Esc: 1/1.000



LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR
	POZO DE REGISTRO NUEVO
	POZO DE REGISTRO EXIST.

PERFIL LONGITUDINAL
Esc Horizontal: 1/1.000
Esc Vertical : 1/200

0.00

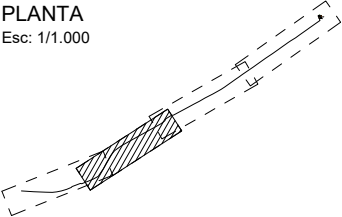


PLANO DE COMPARACION

PENDIENTE		i= 0.001 en 40.00 m.	i= 0.002 en 20.00 m.	i= 0.002 en 20.00 m.	i= -0.003 en 20.00 m.	i= -0.019 en 20.00 m.	i= 0.002 en 20.00 m.	i= 0.004 en 20.00 m.	i= 0.004 en 20.00 m.	i= 0.015 en 20.00 m.	i= 0.009 en 20.00 m.	i= 0.006 en 20.00 m.	i= 0.007 en 20.00 m.	i= 0.010 en 20.00 m.	i= 0.007 en 40.00 m.	i= 0.004 en 20.00 m.	i= 0.008 en 20.00 m.
TUBERIAS		PEAD PE100 Ø180mm															
TIPO DE ZANJA		TIPO 1															
COTAS ROJAS	DESMONTE	1.46	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
	TERRAPLEN																
ORDENADAS	RASANTE	11.240	11.255	11.290	11.329	11.264	10.884	10.925	11.008	11.092	11.401	11.588	11.714	11.860	12.055	12.350	12.428
	TERRENO	12.70	12.65	12.69	12.73	12.66	12.28	12.33	12.41	12.49	12.80	12.99	13.11	13.26	13.45	13.75	13.83
P.K.		0+400														0+600	
DISTANCIAS	ORIGEN	20.000-320.000	20.000-340.000	20.000-360.000	20.000-380.000	20.000-400.000	20.000-420.000	20.000-440.000	20.000-460.000	20.000-480.000	20.000-500.000	20.000-520.000	20.000-540.000	20.000-560.000	20.000-580.000	40.000-620.000	20.000-640.000
	PARCIALES																
	POZOS																
PERFILES																	

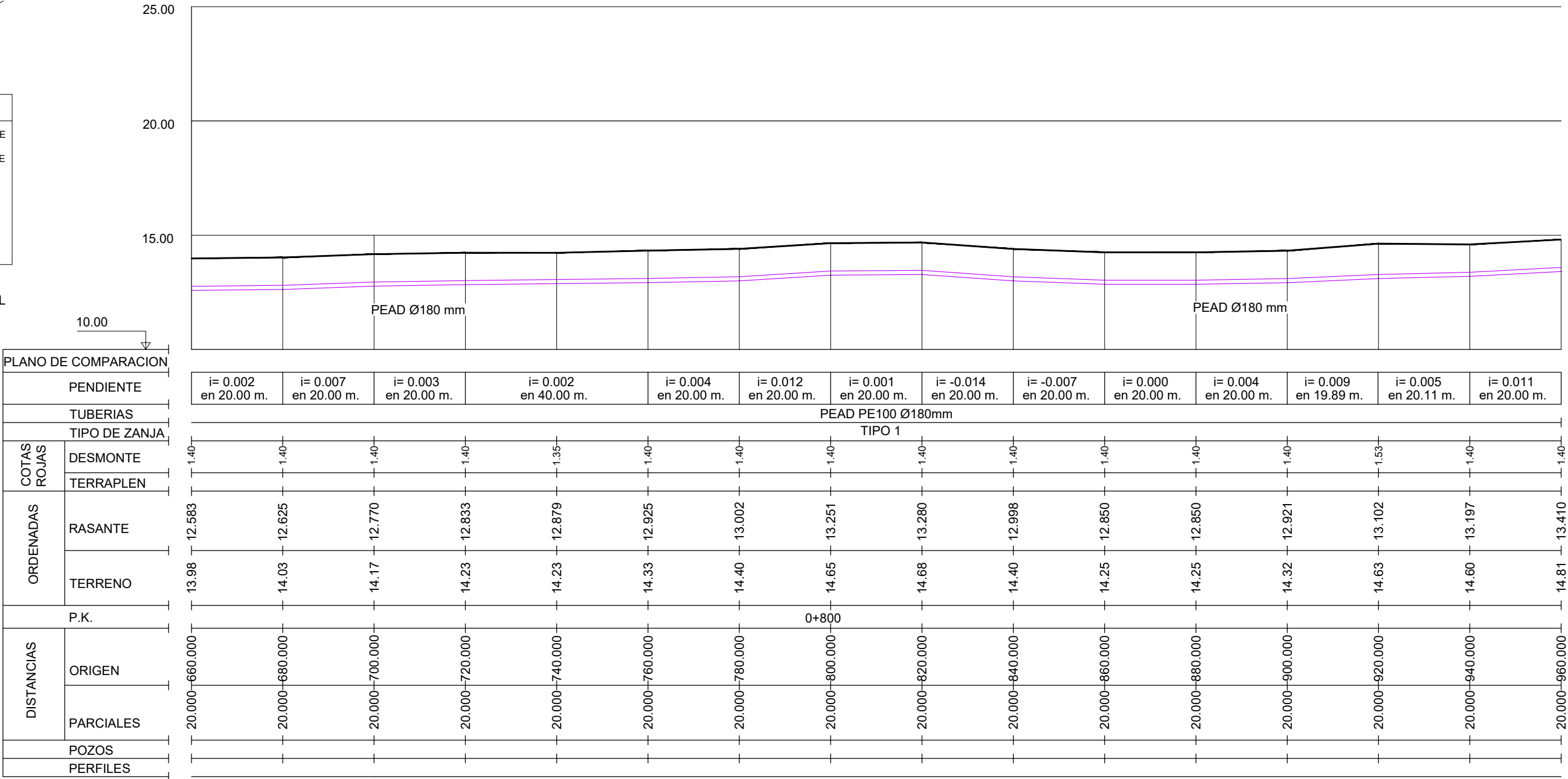


PLANTA
Esc: 1/1.000



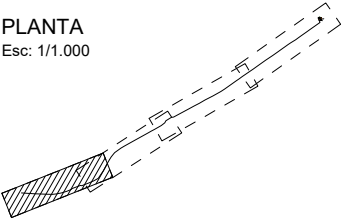
LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR
	POZO DE REGISTRO NUEVO
	POZO DE REGISTRO EXIST.

PERFIL LONGITUDINAL
Esc Horizontal: 1/1.000
Esc Vertical : 1/200



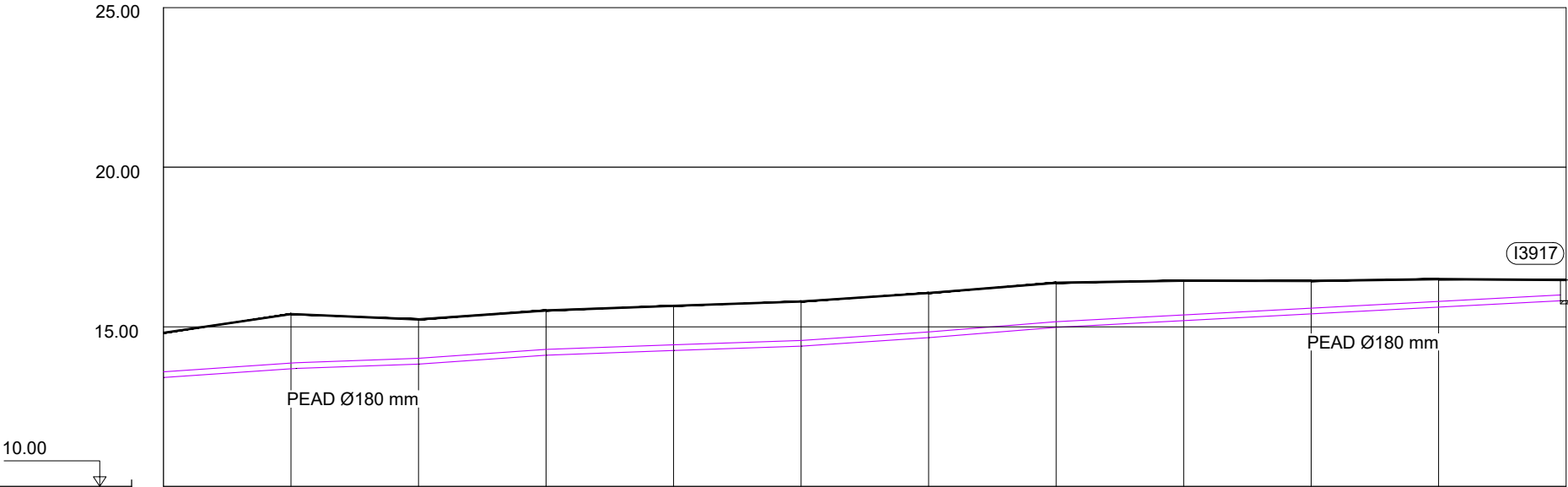


PLANTA
Esc: 1/1.000



LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR
	POZO DE REGISTRO NUEVO
	POZO DE REGISTRO EXIST.

PERFIL LONGITUDINAL
Esc Horizontal: 1/1.000
Esc Vertical : 1/200



PLANO DE COMPARACION											
PENDIENTE		i= 0.014 en 20.77 m.	i= 0.007 en 19.23 m.	i= 0.014 en 20.00 m.	i= 0.007 en 20.00 m.	i= 0.007 en 20.00 m.	i= 0.013 en 20.00 m.	i= 0.016 en 20.00 m.	i= 0.003 en 20.00 m.	i= 0.001 en 39.88 m.	i= 0.000 en 20.12 m.
TUBERIAS TIPO DE ZANJA		PEAD PE100 Ø180mm									
COTAS ROJAS	TIPO 4	TIPO 1				TIPO 2					
	DESMONTE	1.40	1.72	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.38	1.42
	TERRAPLEN	1.40	1.72	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.38	1.42
ORDENADAS	RASANTE	13.410	13.682	13.831	14.111	14.257	14.392	14.658	14.979	15.046	15.067
	TERRENO	14.81	15.40	15.23	15.51	15.66	15.79	16.06	16.38	16.45	16.47
P.K.		1+000									
DISTANCIAS	ORIGEN	20.000	980.000	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000
	PARCIALES	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
	POZOS	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
PERFILES											



LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EXISTENTE

LEYENDA AFECCIONES AGUA	
	PROXIMIDAD Y POSIBLE INTERFERENCIA CON RED DE ABASTECIMIENTO
	AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE ABASTECIMIENTO
	PROXIMIDAD Y POSIBLE INTERFERENCIA CON RED DE SANEAMIENTO ACTUAL
	AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE SANEAMIENTO ACTUAL

B10 - LAÑO
NUEVO BOMBEO

Nº Bombas: 2 (1+1)

Qb = 22 l/s

Øimpulsión = 180 mm

PROF=2,06



LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



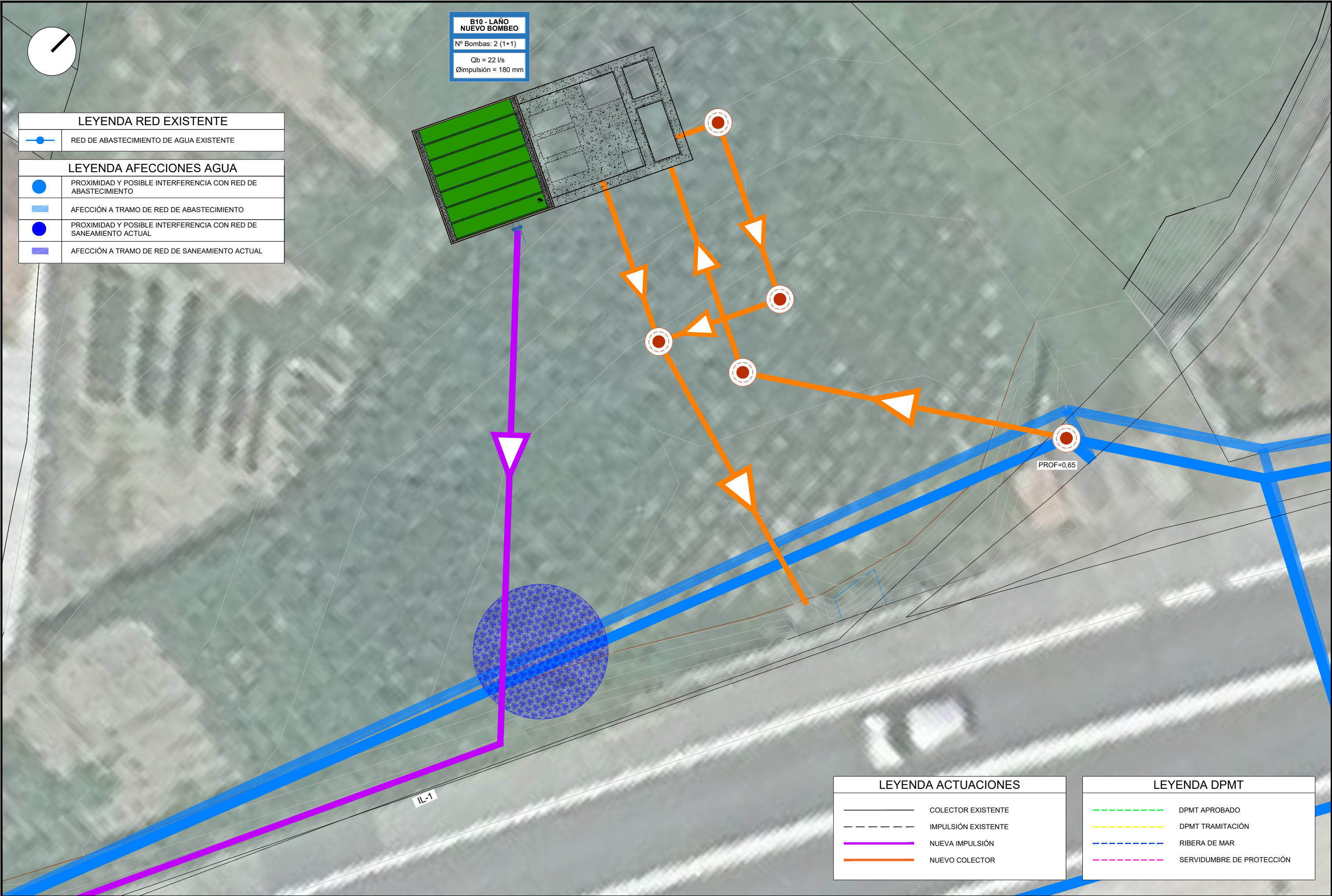
LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EXISTENTE

LEYENDA AFECCIONES AGUA	
	PROXIMIDAD Y POSIBLE INTERFERENCIA CON RED DE ABASTECIMIENTO
	AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE ABASTECIMIENTO
	PROXIMIDAD Y POSIBLE INTERFERENCIA CON RED DE SANEAMIENTO ACTUAL
	AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE SANEAMIENTO ACTUAL



LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



B10 - LAÑO
NUEVO BOMBEO

Nº Bombas: 2 (1+1)

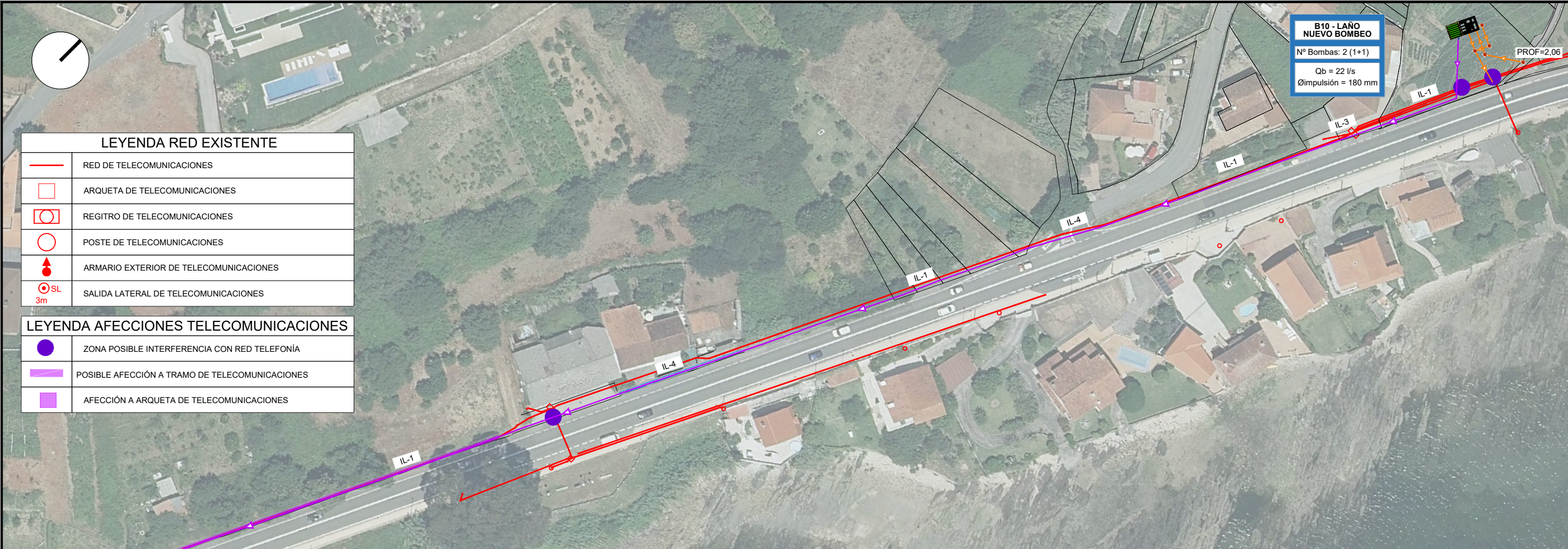
Qb = 22 l/s

Øimpulsión = 180 mm

LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EXISTENTE
LEYENDA AFECCIONES AGUA	
	PROXIMIDAD Y POSIBLE INTERFERENCIA CON RED DE ABASTECIMIENTO
	AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE ABASTECIMIENTO
	PROXIMIDAD Y POSIBLE INTERFERENCIA CON RED DE SANEAMIENTO ACTUAL
	AFECCIÓN A TRAMO DE RED DE SANEAMIENTO ACTUAL

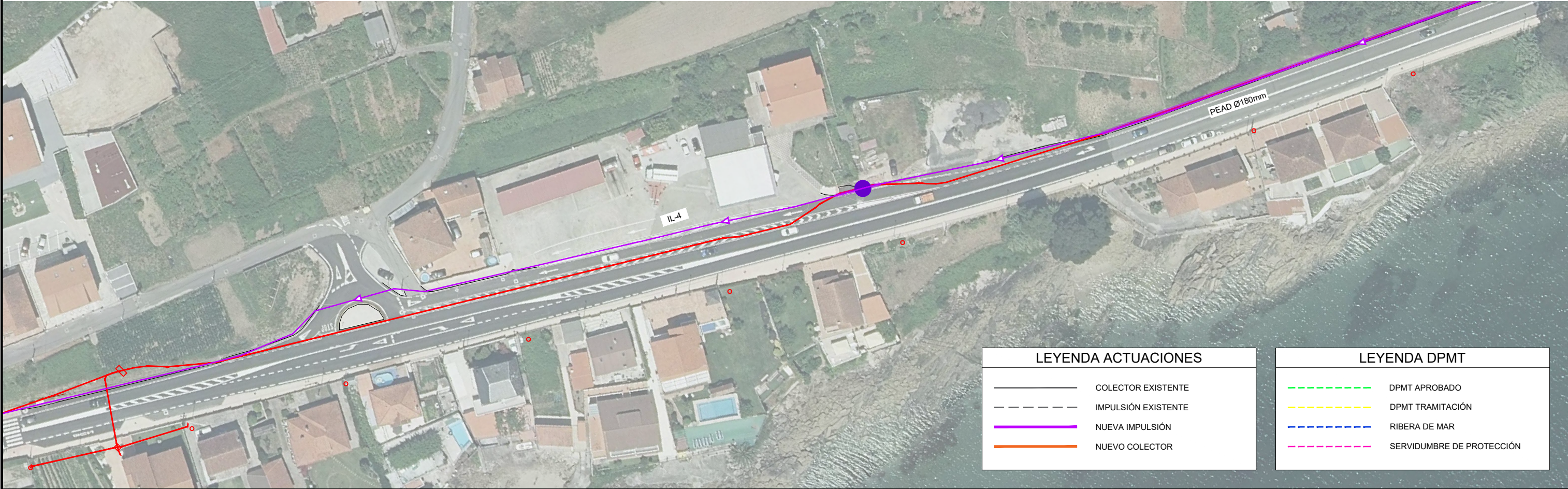
LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE TELECOMUNICACIONES
	ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES
	REGISTRO DE TELECOMUNICACIONES
	POSTE DE TELECOMUNICACIONES
	ARMARIO EXTERIOR DE TELECOMUNICACIONES
	SALIDA LATERAL DE TELECOMUNICACIONES

LEYENDA AFECCIONES TELECOMUNICACIONES	
	ZONA POSIBLE INTERFERENCIA CON RED TELEFONÍA
	POSIBLE AFECCIÓN A TRAMO DE TELECOMUNICACIONES
	AFECCIÓN A ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES



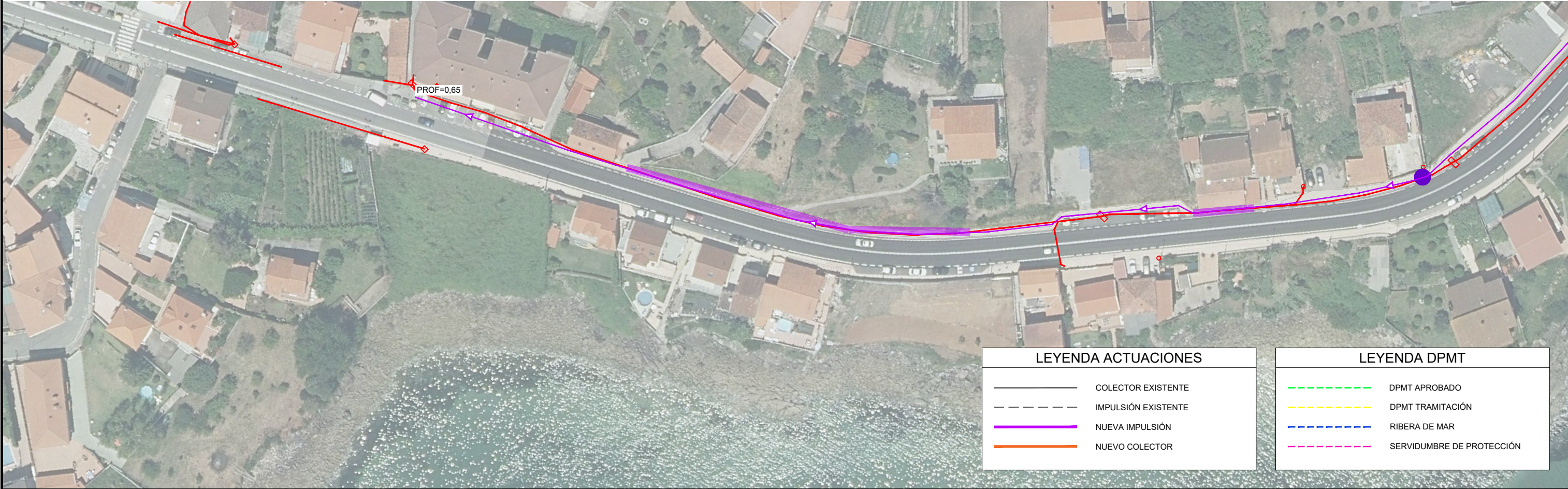
LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



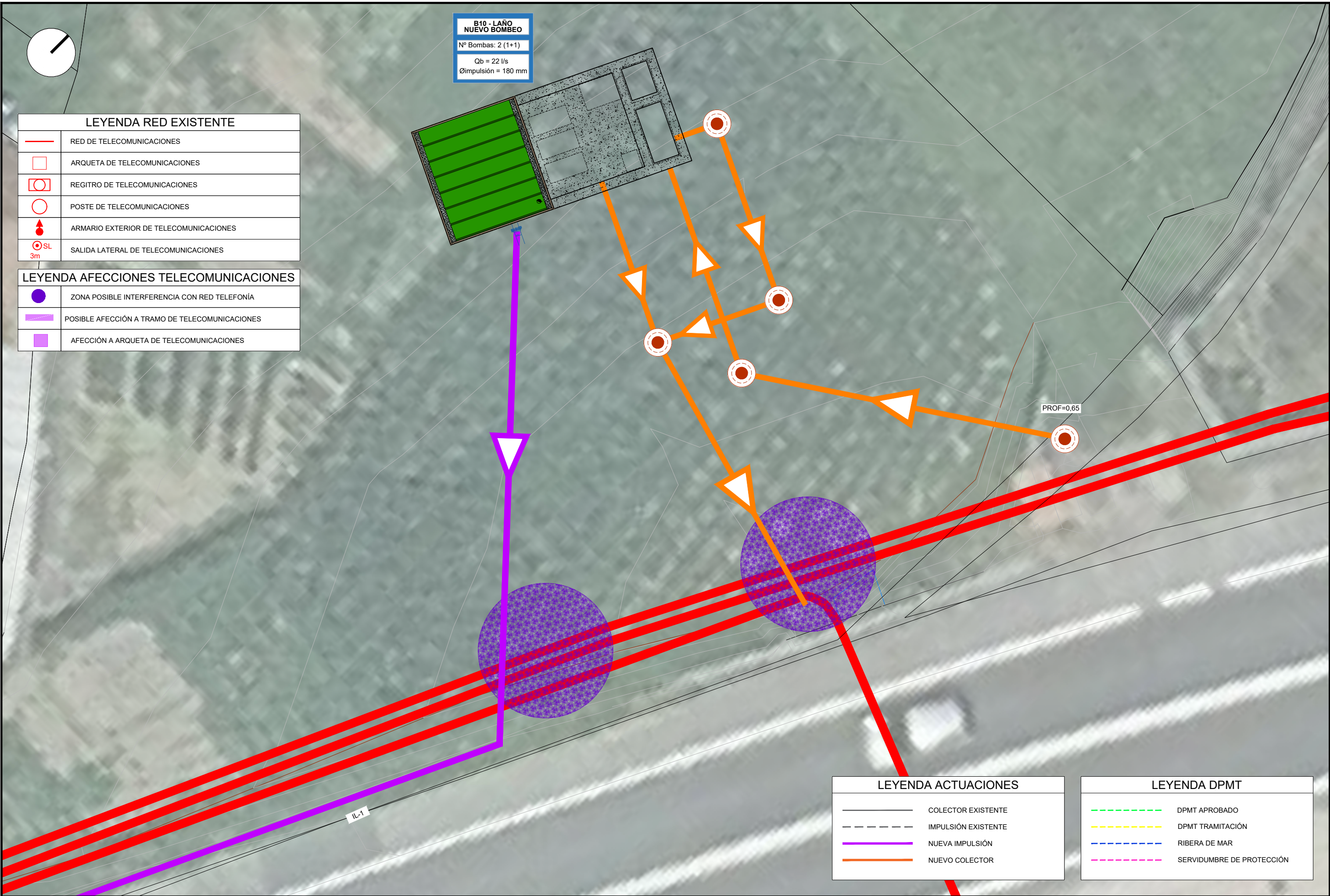
LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE TELECOMUNICACIONES
	ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES
	REGITRO DE TELECOMUNICACIONES
	POSTE DE TELECOMUNICACIONES
	ARMARIO EXTERIOR DE TELECOMUNICACIONES
	SALIDA LATERAL DE TELECOMUNICACIONES

LEYENDA AFECCIONES TELECOMUNICACIONES	
	ZONA POSIBLE INTERFERENCIA CON RED TELEFONÍA
	POSIBLE AFECCIÓN A TRAMO DE TELECOMUNICACIONES
	AFECCIÓN A ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES



LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

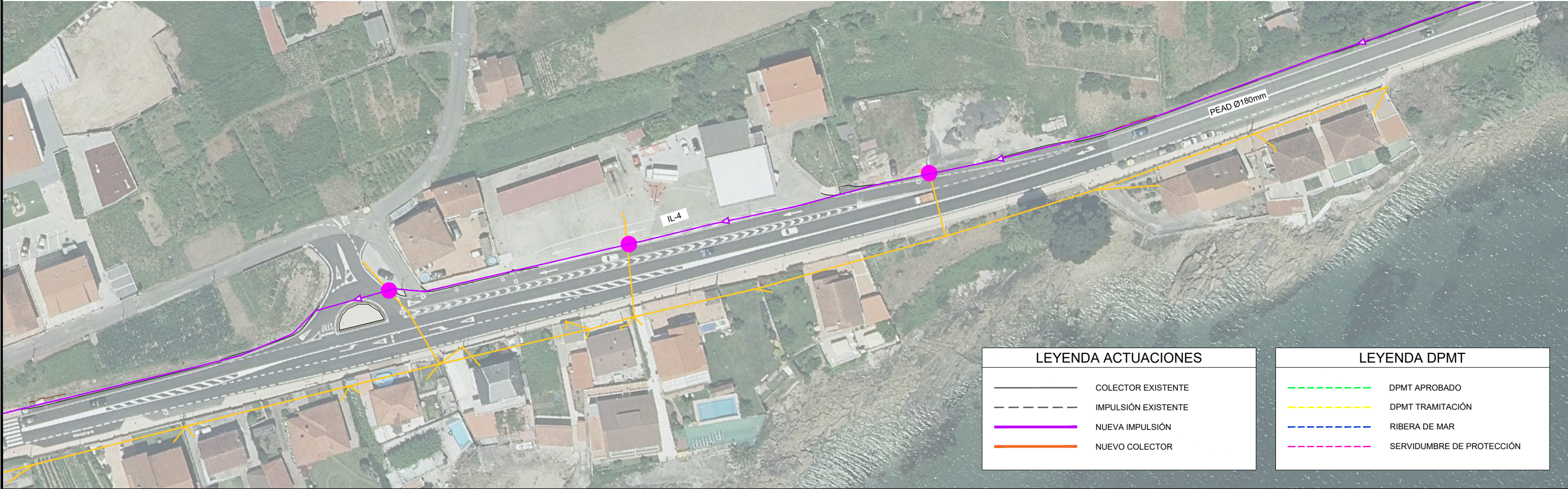


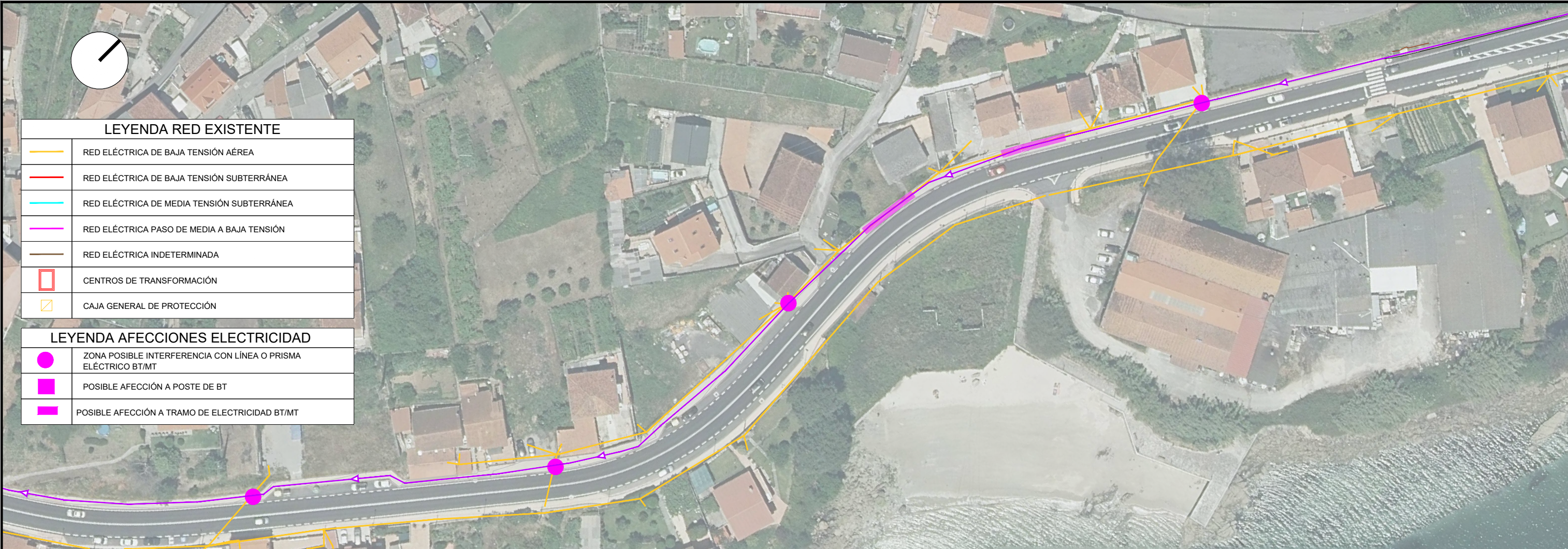
LEYENDA RED EXISTENTE	
	RED DE TELECOMUNICACIONES
	ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES
	REGITRO DE TELECOMUNICACIONES
	POSTE DE TELECOMUNICACIONES
	ARMARIO EXTERIOR DE TELECOMUNICACIONES
	SALIDA LATERAL DE TELECOMUNICACIONES

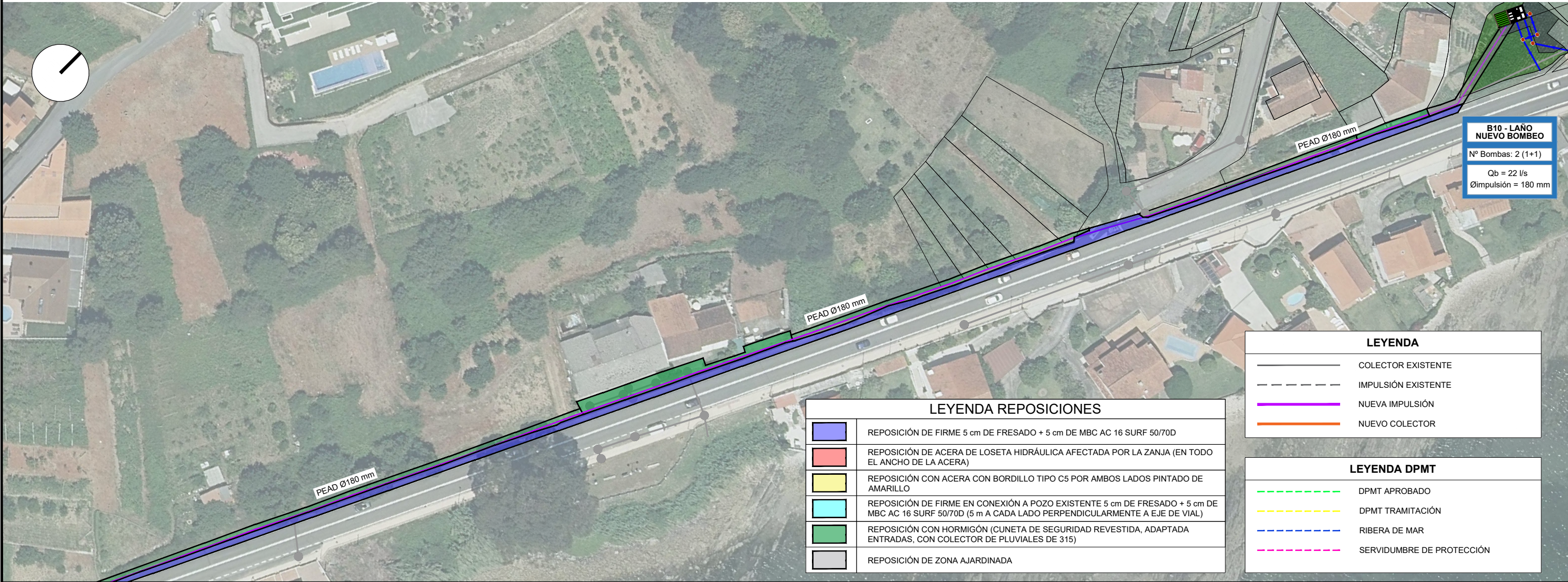
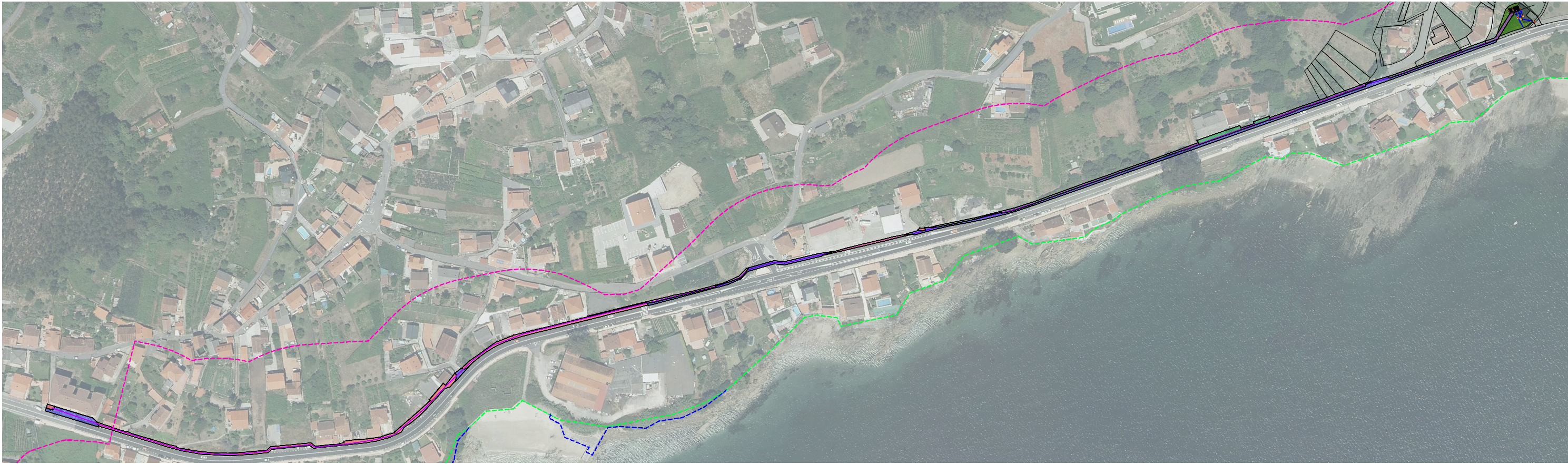
LEYENDA AFECCIONES TELECOMUNICACIONES	
	ZONA POSIBLE INTERFERENCIA CON RED TELEFONÍA
	POSIBLE AFECCIÓN A TRAMO DE TELECOMUNICACIONES
	AFECCIÓN A ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES

LEYENDA ACTUACIONES	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN





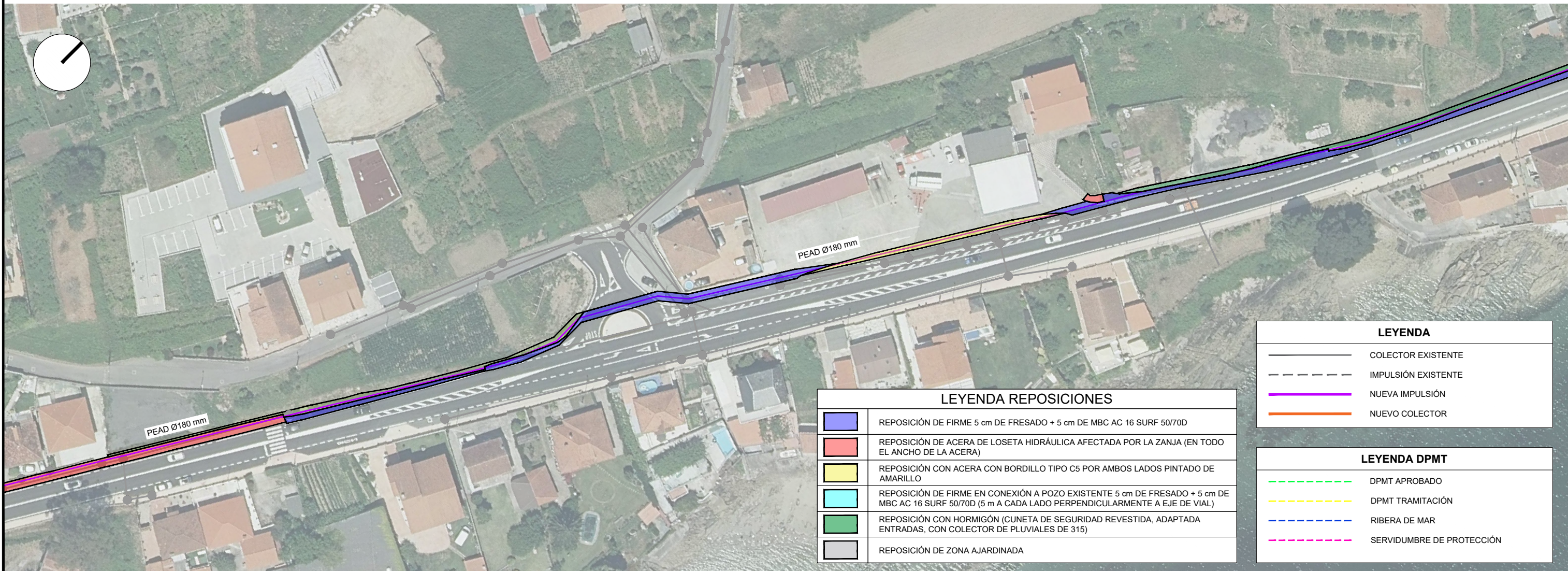
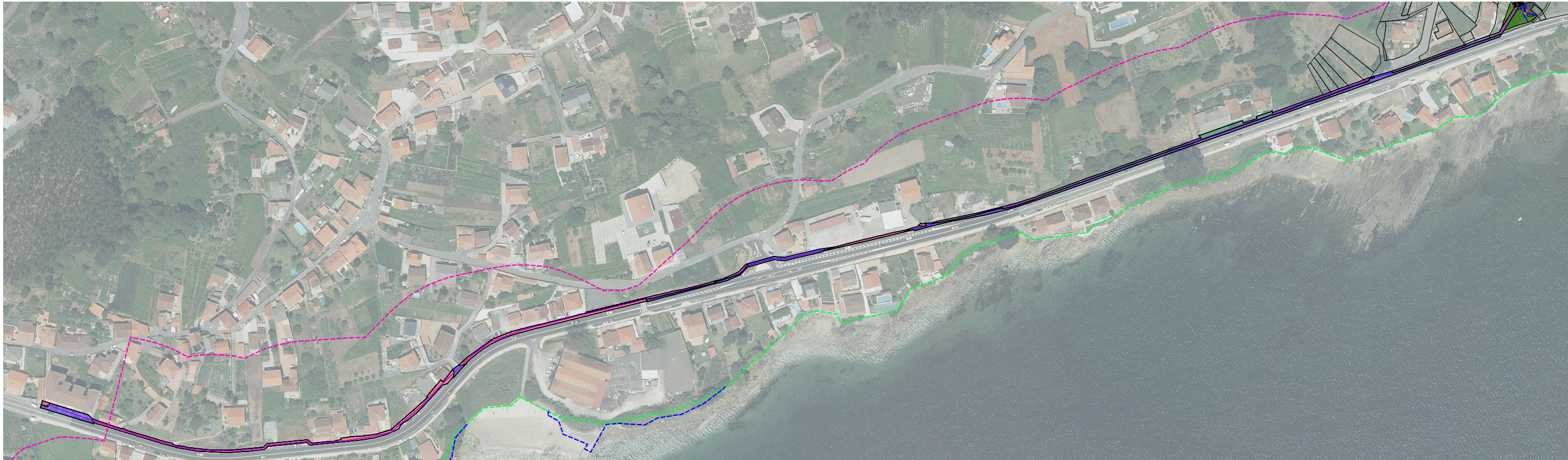


**B10 - LAÑO
NUEVO BOMBEO**
Nº Bombas: 2 (1+1)
Qb = 22 l/s
Øimpulsión = 180 mm

LEYENDA REPOSICIONES	
	REPOSICIÓN DE FIRME 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D
	REPOSICIÓN DE ACERA DE LOSETA HIDRÁULICA AFECTADA POR LA ZANJA (EN TODO EL ANCHO DE LA ACERA)
	REPOSICIÓN CON ACERA CON BORDILLO TIPO C5 POR AMBOS LADOS PINTADO DE AMARILLO
	REPOSICIÓN DE FIRME EN CONEXIÓN A POZO EXISTENTE 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D (5 m A CADA LADO PERPENDICULARMENTE A EJE DE VIAL)
	REPOSICIÓN CON HORMIGÓN (CUNETA DE SEGURIDAD REVESTIDA, ADAPTADA ENTRADAS, CON COLECTOR DE PLUVIALES DE 315)
	REPOSICIÓN DE ZONA AJARDINADA

LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

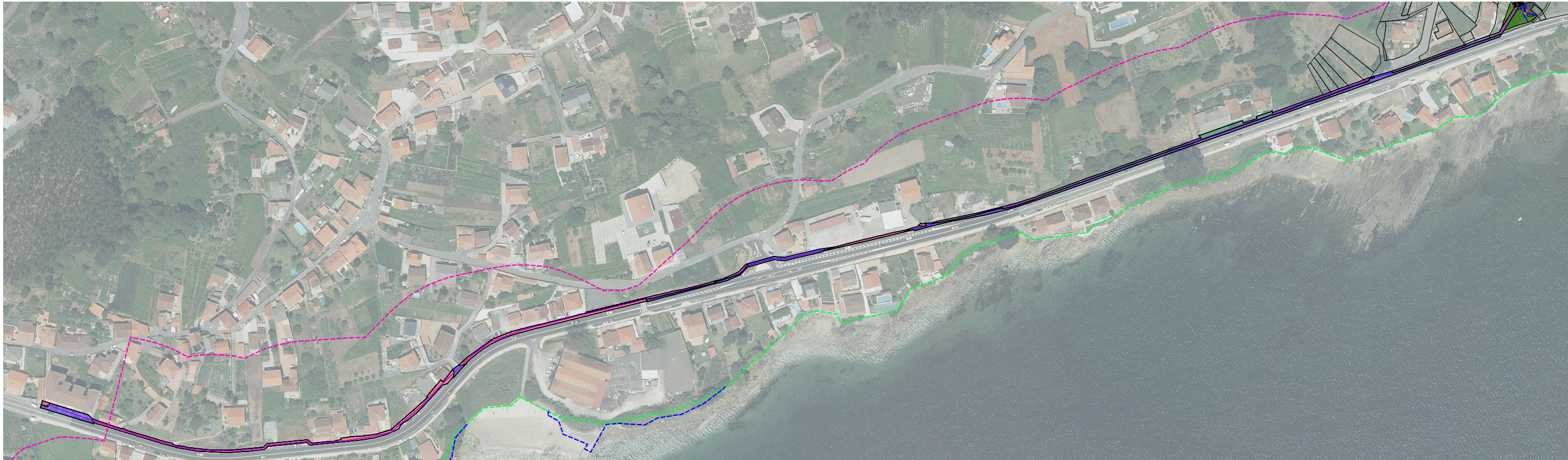
LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA REPOSICIONES	
	REPOSICIÓN DE FIRME 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D
	REPOSICIÓN DE ACERA DE LOSETA HIDRÁULICA AFECTADA POR LA ZANJA (EN TODO EL ANCHO DE LA ACERA)
	REPOSICIÓN CON ACERA CON BORDILLO TIPO C5 POR AMBOS LADOS PINTADO DE AMARILLO
	REPOSICIÓN DE FIRME EN CONEXIÓN A POZO EXISTENTE 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D (5 m A CADA LADO PERPENDICULARMENTE A EJE DE VIAL)
	REPOSICIÓN CON HORMIGÓN (CUNETA DE SEGURIDAD REVESTIDA, ADAPTADA ENTRADAS, CON COLECTOR DE PLUVIALES DE 315)
	REPOSICIÓN DE ZONA AJARDINADA

LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

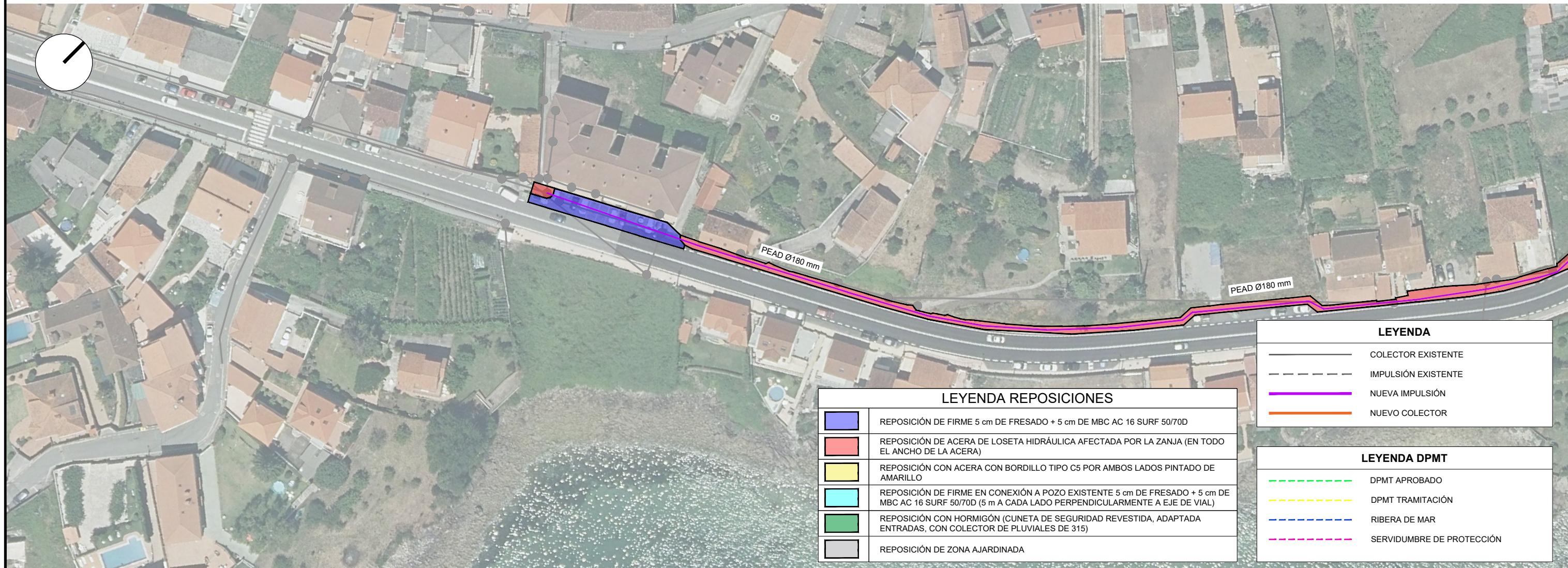
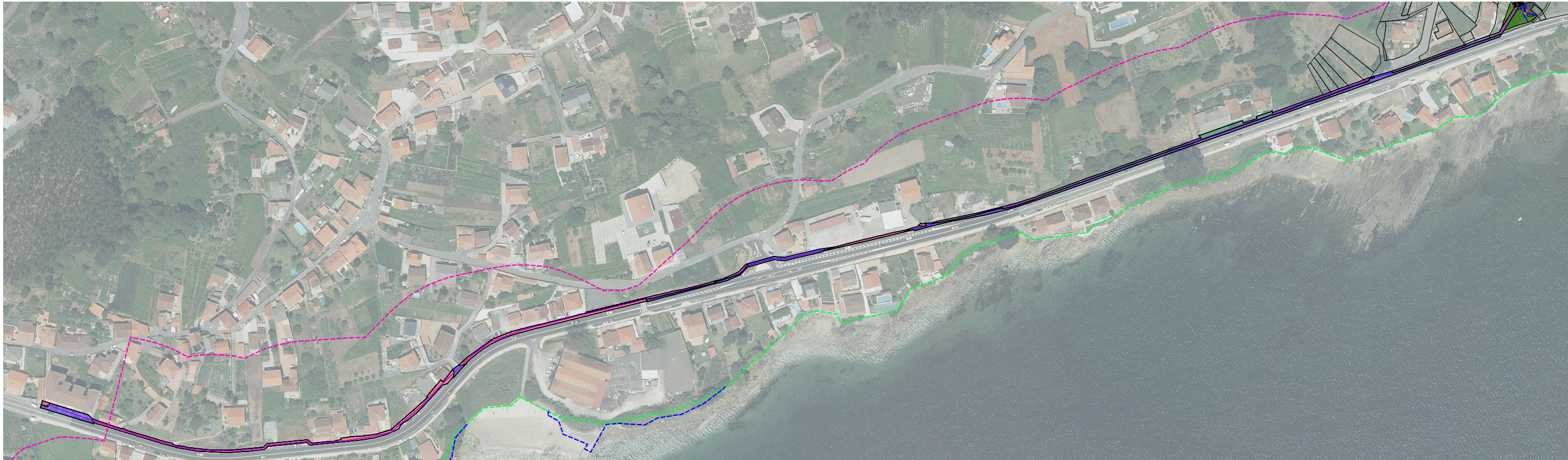
LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



LEYENDA REPOSICIONES	
	REPOSICIÓN DE FIRME 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D
	REPOSICIÓN DE ACERA DE LOSETA HIDRÁULICA AFECTADA POR LA ZANJA (EN TODO EL ANCHO DE LA ACERA)
	REPOSICIÓN CON ACERA CON BORDILLO TIPO C5 POR AMBOS LADOS PINTADO DE AMARILLO
	REPOSICIÓN DE FIRME EN CONEXIÓN A POZO EXISTENTE 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D (5 m A CADA LADO PERPENDICULARMENTE A EJE DE VIAL)
	REPOSICIÓN CON HORMIGÓN (CUNETA DE SEGURIDAD REVESTIDA, ADAPTADA ENTRADAS, CON COLECTOR DE PLUVIALES DE 315)
	REPOSICIÓN DE ZONA AJARDINADA

LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

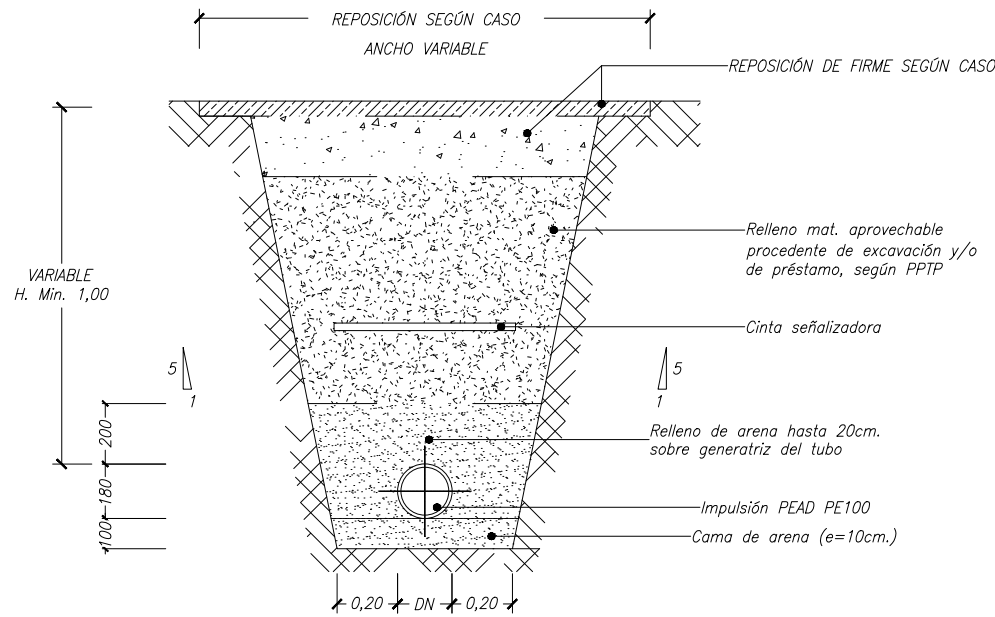


LEYENDA REPOSICIONES	
	REPOSICIÓN DE FIRME 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D
	REPOSICIÓN DE ACERA DE LOSETA HIDRÁULICA AFECTADA POR LA ZANJA (EN TODO EL ANCHO DE LA ACERA)
	REPOSICIÓN CON ACERA CON BORDILLO TIPO C5 POR AMBOS LADOS PINTADO DE AMARILLO
	REPOSICIÓN DE FIRME EN CONEXIÓN A POZO EXISTENTE 5 cm DE FRESADO + 5 cm DE MBC AC 16 SURF 50/70D (5 m A CADA LADO PERPENDICULARMENTE A EJE DE VIAL)
	REPOSICIÓN CON HORMIGÓN (CUNETA DE SEGURIDAD REVESTIDA, ADAPTADA ENTRADAS, CON COLECTOR DE PLUVIALES DE 315)
	REPOSICIÓN DE ZONA AJARDINADA

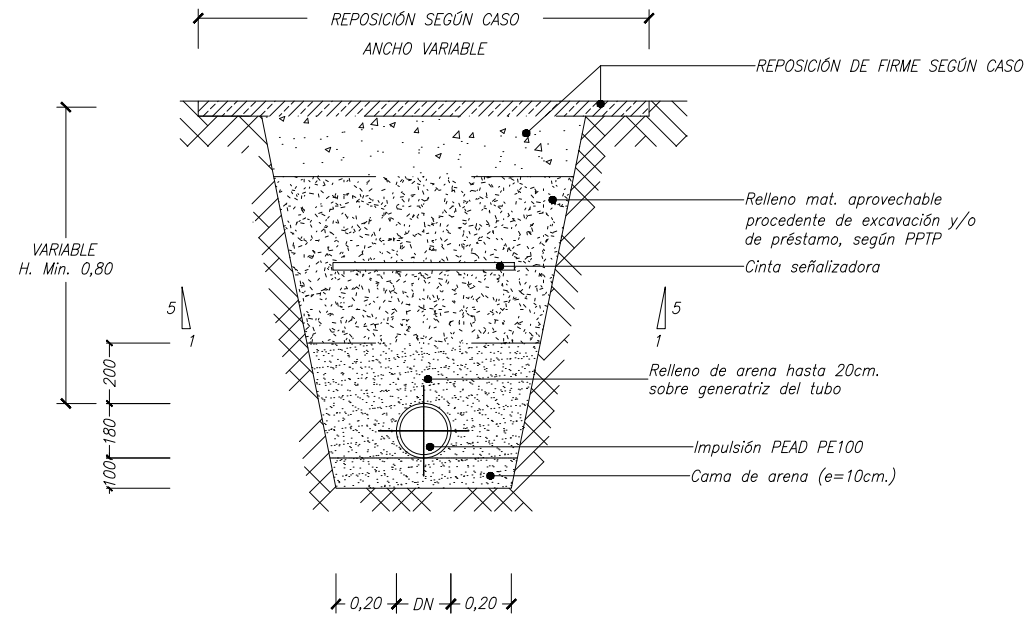
LEYENDA	
	COLECTOR EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE
	NUEVA IMPULSIÓN
	NUEVO COLECTOR

LEYENDA DPMT	
	DPMT APROBADO
	DPMT TRAMITACIÓN
	RIBERA DE MAR
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

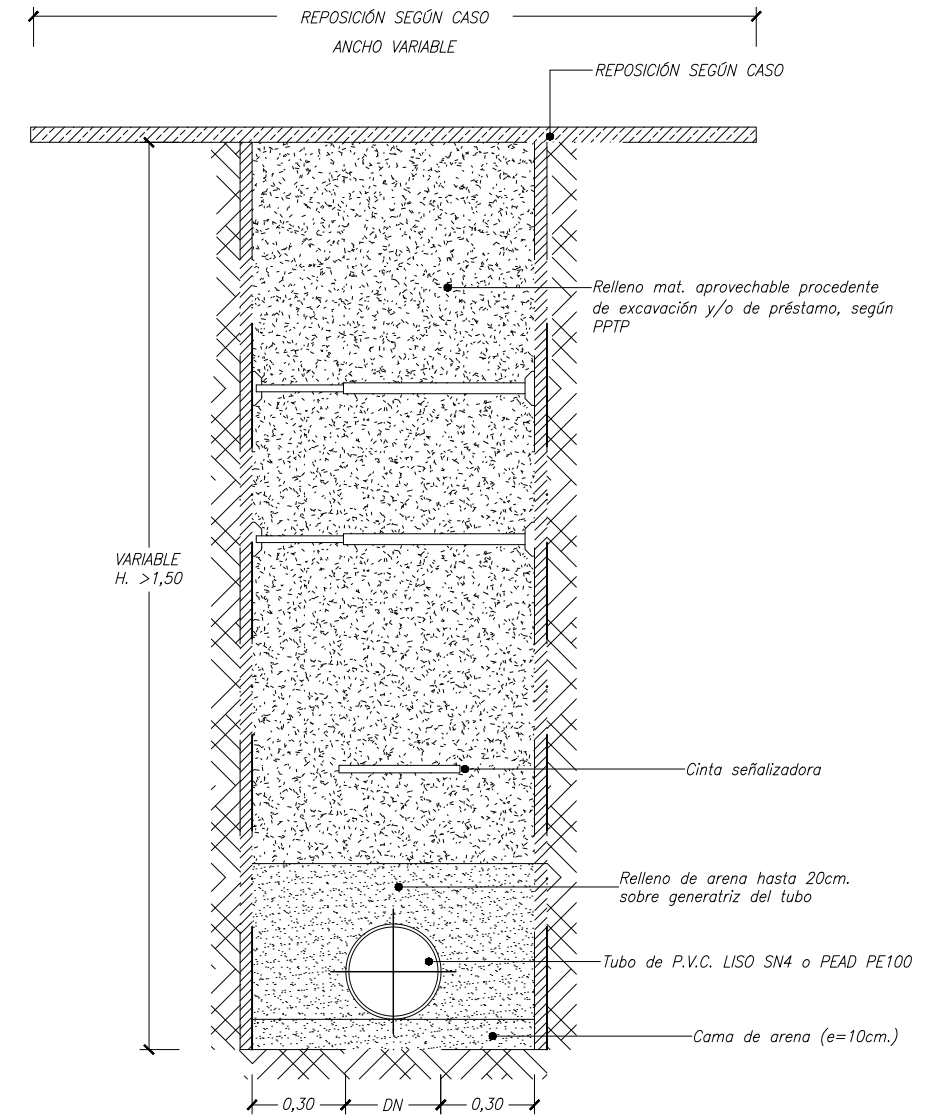
ZANJA TIPO 1
IMPULSIÓN DE LAÑO
Esc.: 1/25



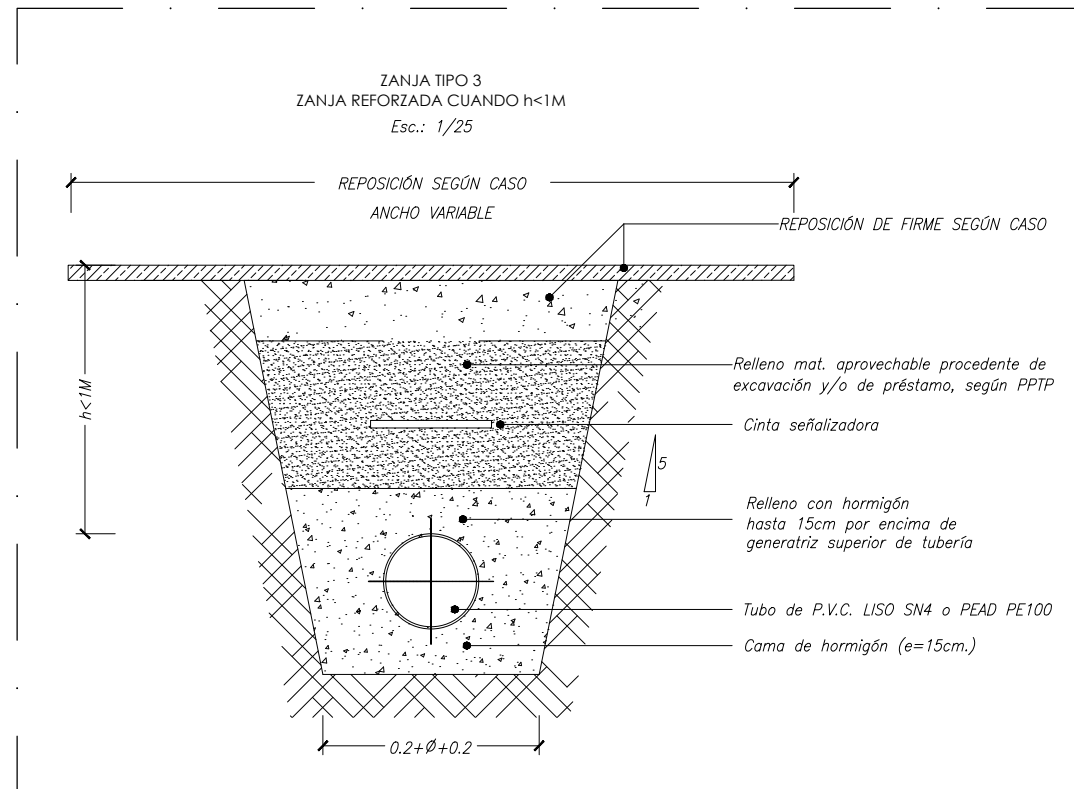
ZANJA TIPO 2
IMPULSIÓN DE LAÑO
Esc. 1/25



ZANJA TIPO 4
ZANJA CON ENTIBACIÓN:
DE 1,5 A 3,5 M
Esc.: 1/25



ZANJA TIPO 3
ZANJA REFORZADA CUANDO h<1M
Esc.: 1/25



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAS
AGUAS DE LAS CIUDADES DE ESPAÑA S.A.

EMPRESA CONSULTORA:
IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO:
ING. CAMINOS C.P. COL. 23.357

Fdo: D. XAQUÍN BEIROA RAPOSO

EXAMINADO Y CONFORME
EL DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo: D. JULIO SALGADO SOMOZA

CONFORME EL JEFE DE ÁREA
DE PROYECTOS:

Fdo: D. DANIEL GÁVEZ CRUZ

CONFORME EL SUBDIRECTOR DE
DE PROYECTOS:

Fdo: D. JOSÉ PIÑERO ANEIRO

VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO

Fdo: D. JERÓNIMO MORENO GAYA

TÍTULO DEL PROYECTO:
**COLECTOR DE RÚA DE MADRID
Y BOMBEO E IMPULSIÓN DE LAÑO**

FECHA:
MARZO 2023

CLAVE DGA:
01.336-0307/2111

ESCALA:

1/25

0.125 0.25 0.375

ORIGINAL EN A3

PLANO:

**NUEVA IMPULSIÓN LAÑO
ZANJAS Y SECCIONES TIPO
ZANJAS TIPO**

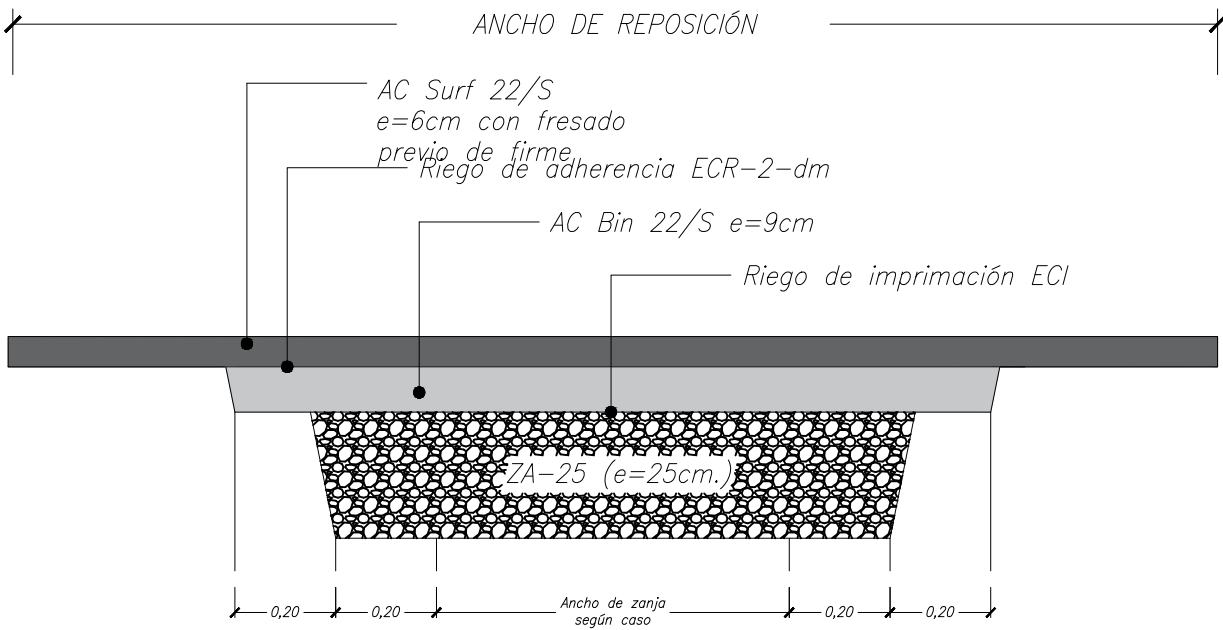
PLANO Nº:

3.4.4

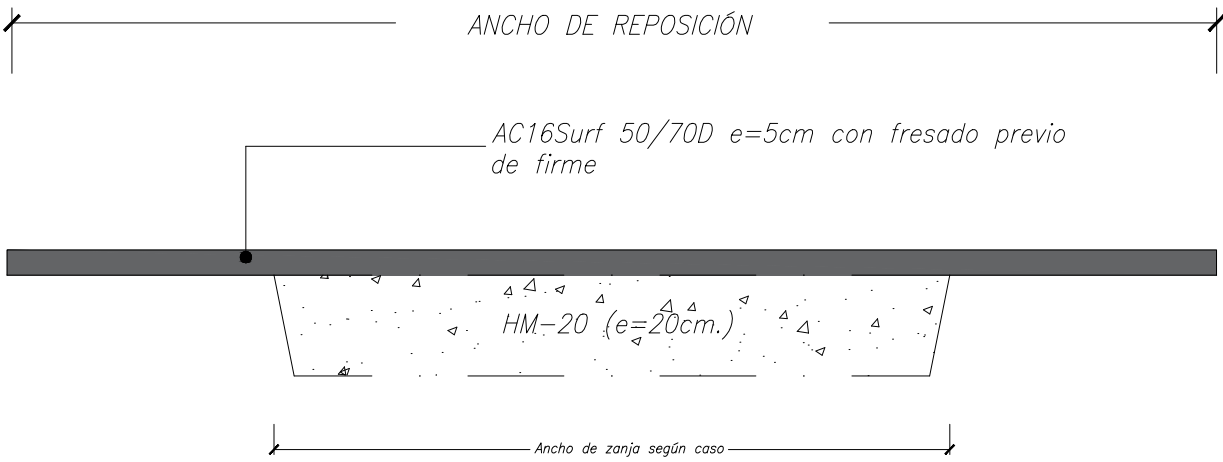
HOJA:

1 DE 4

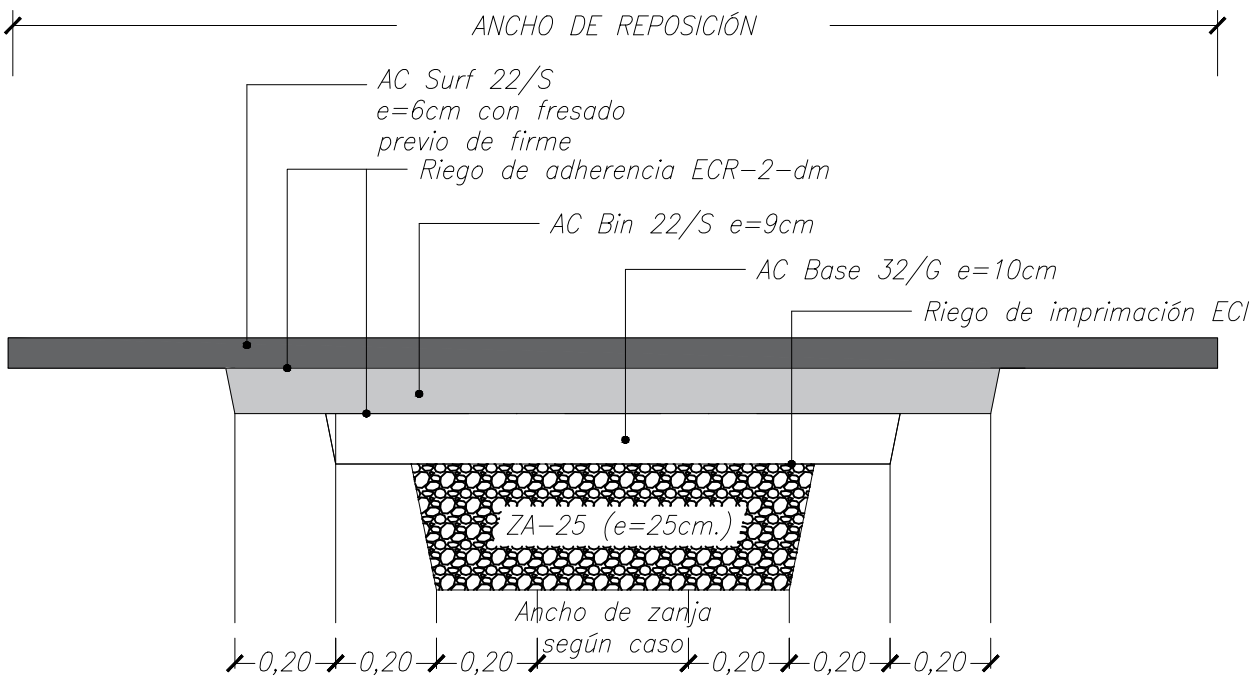
REPOSICIÓN ARCÉN/APARCAMIENTO PO-308
Esc.: 1/15



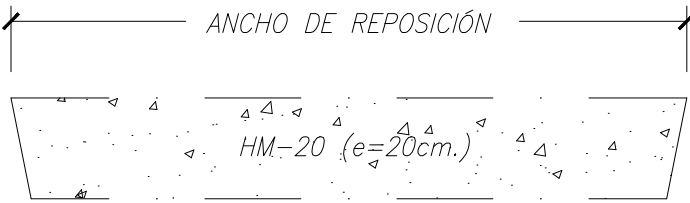
REPOSICIÓN CON M.B.C. RESTO DE VIARIO
Esc.: 1/15



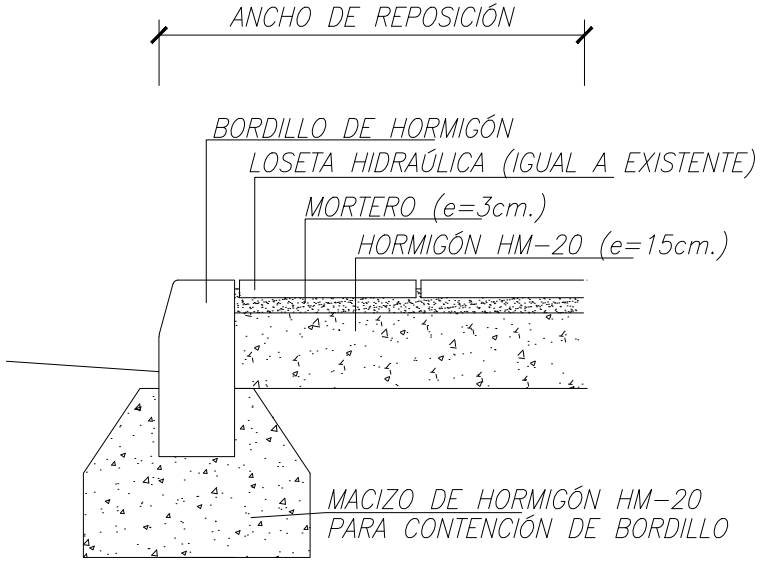
REPOSICIÓN CARRIL PO-308
Esc.: 1/15



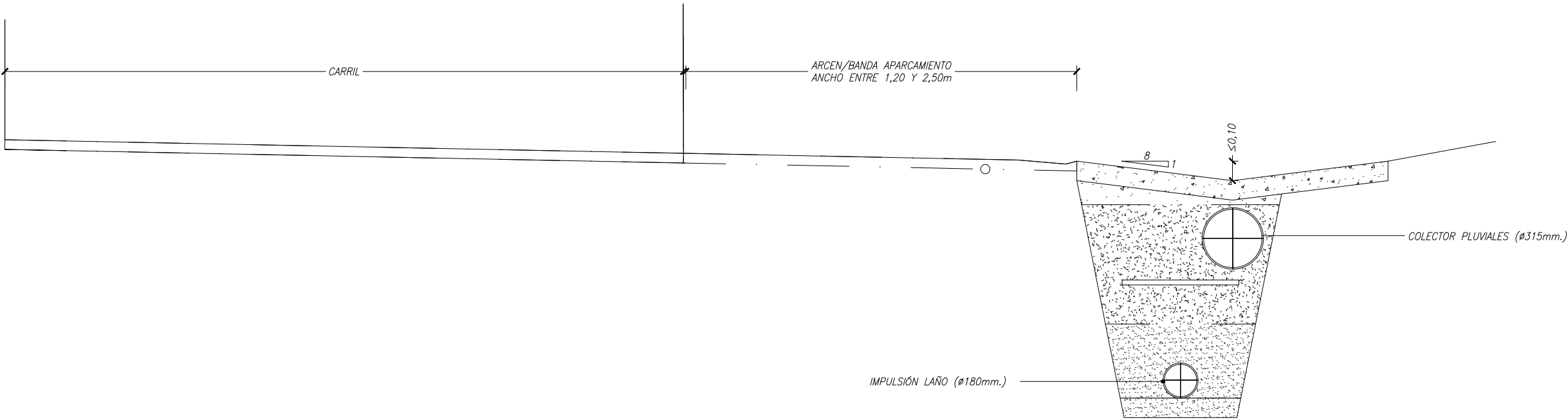
REPOSICIÓN CON HORMIGÓN
Esc.: 1/15



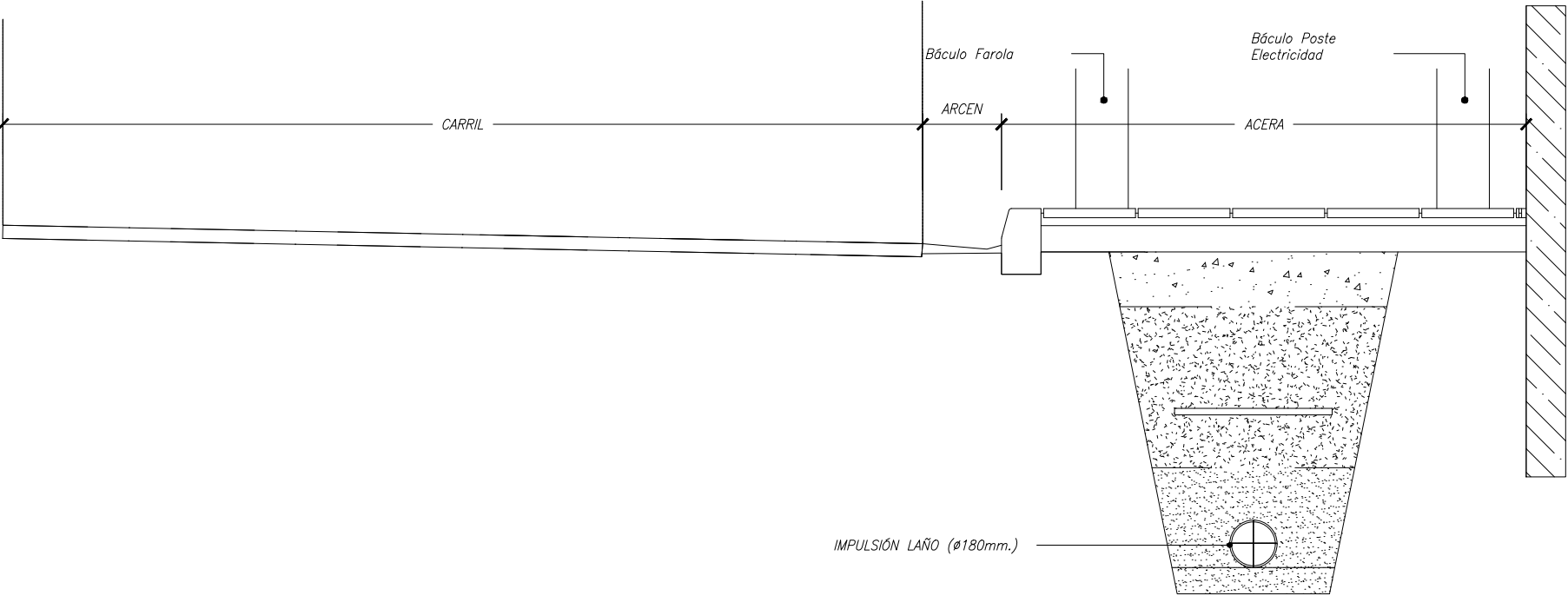
REPOSICIÓN DE ACERA
Sin escala



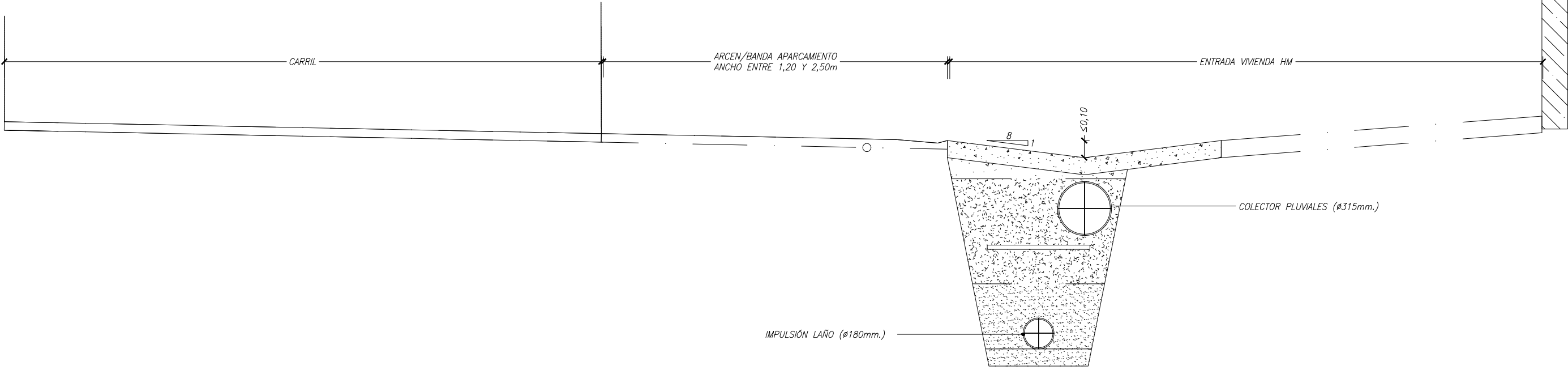
SECCIÓN TIPO IL 1
LAÑO - PO-308 (BAJO BERMA)



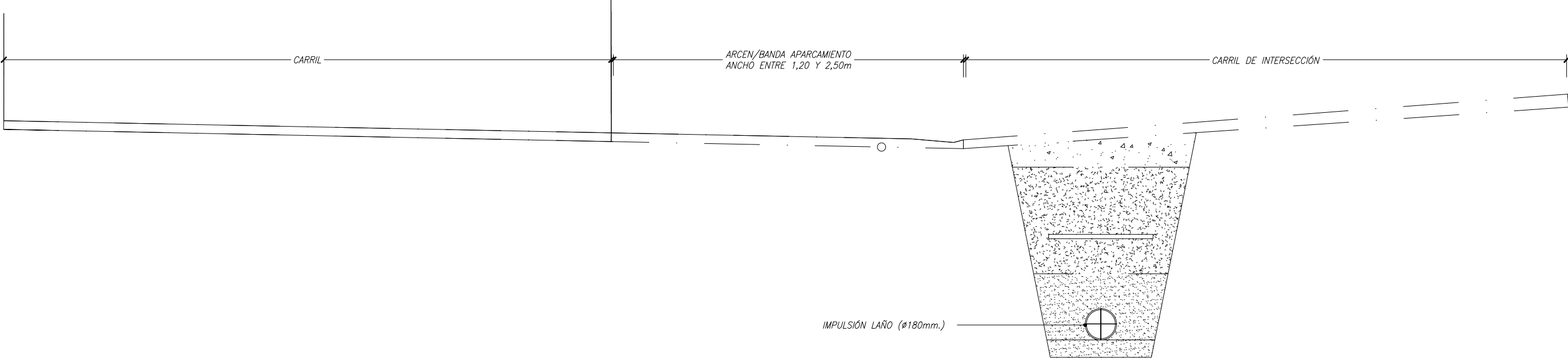
SECCIÓN TIPO IL 2
LAÑO - PO-308 (BAJO ACERA)



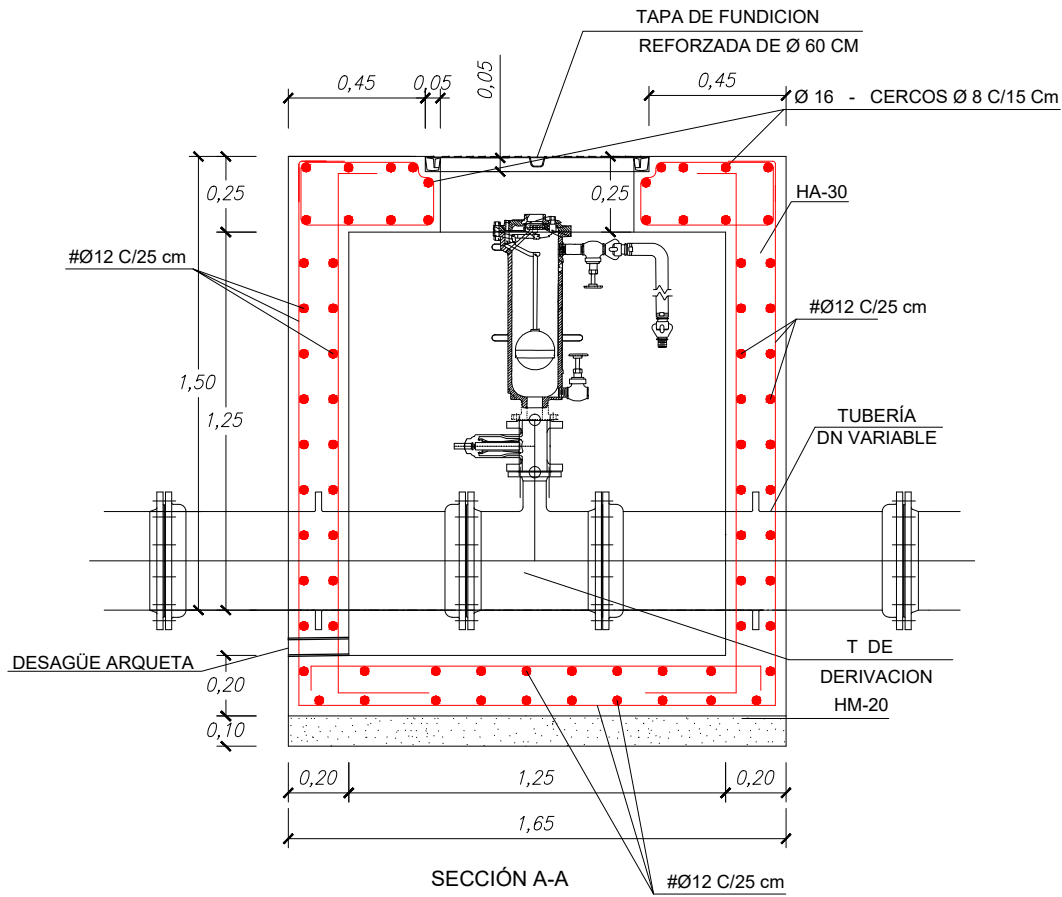
SECCIÓN TIPO IL 3
LAÑO - PO-308 (BAJO BERMA)



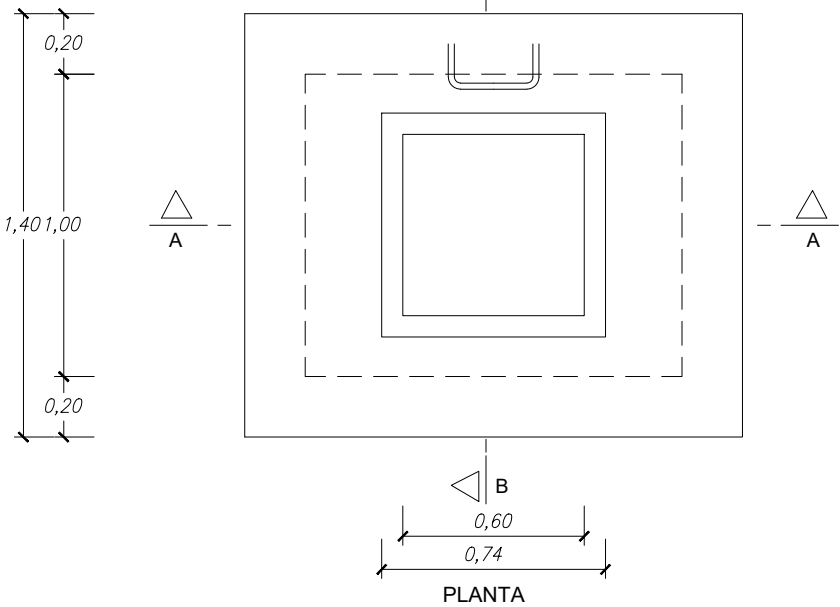
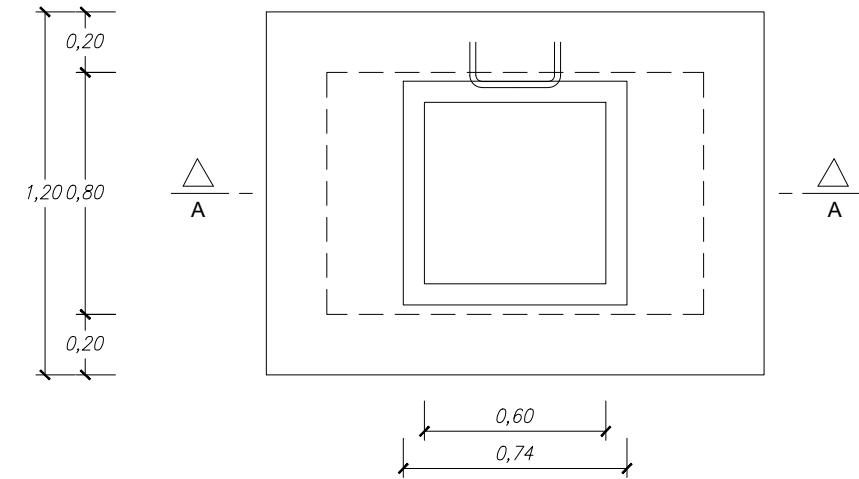
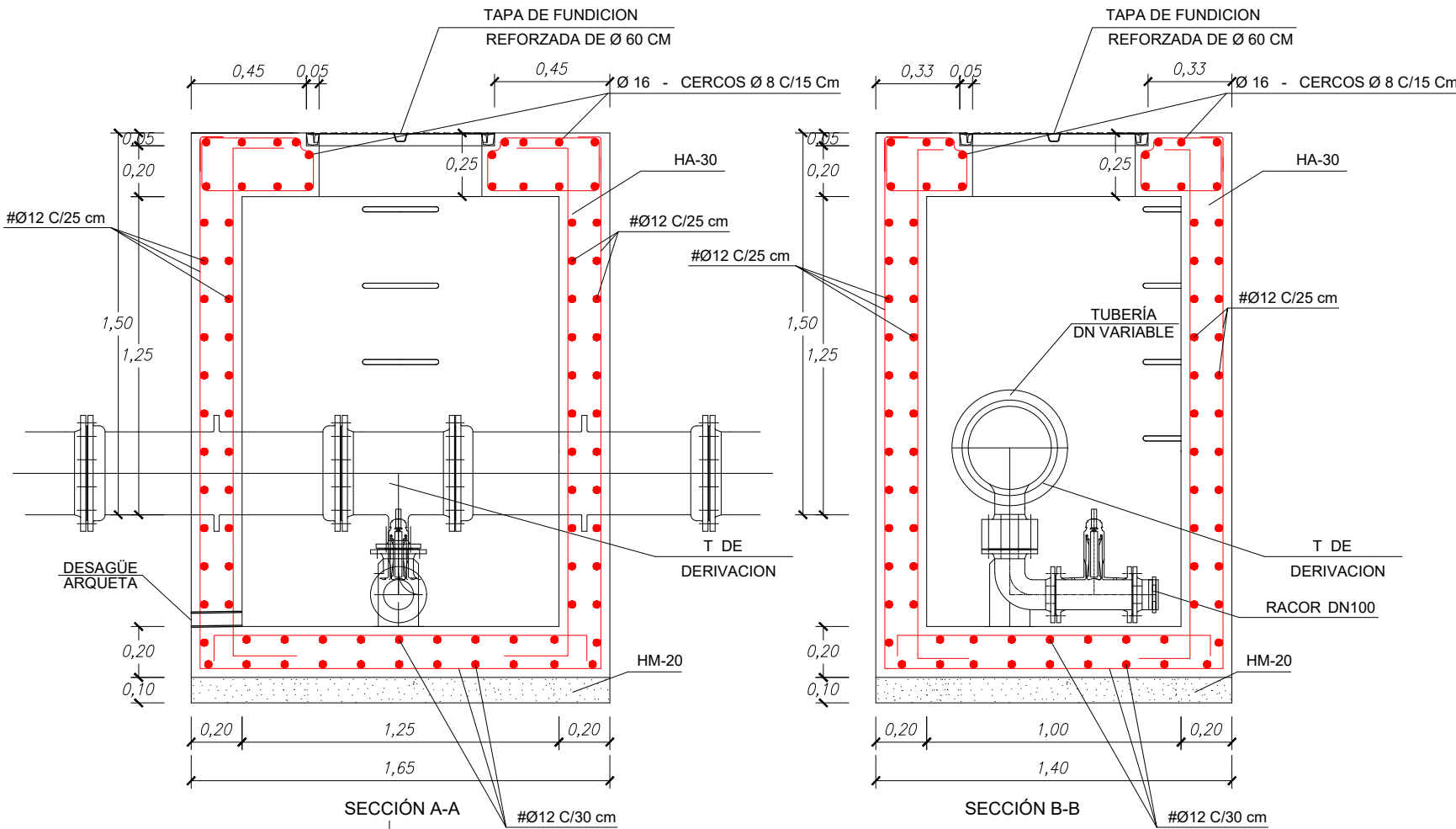
SECCIÓN TIPO IL 4
LAÑO - PO-308 (BAJO BERMA)



ARQUETA DE VENTOSA



ARQUETA DE DESAGÜE

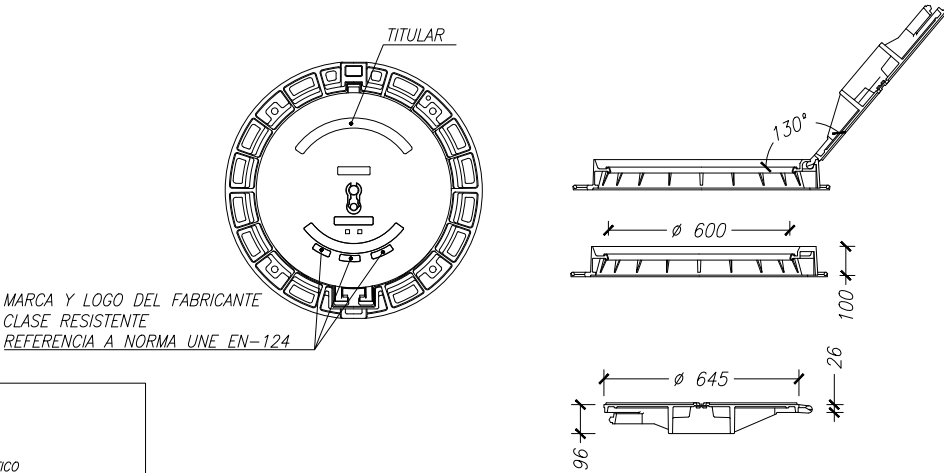


HORMIGON							
LOCALIZACION	TIPIFICACION (art. 33.6)	RESISTENCIA MÍNIMA EXPOSICIÓN (art. 43.2.1)	MINIMO CONTENIDO CEMENTO (art. 43.2.1)	MAXIMA RELACION A/C (art. 43.2.1)	COEFICIENTE (art. 15.3)	NIVEL DE CONTROL γ_c (art. 88)	FORMA DE ELABORACION
Limpieza	HM-20/F/20/X0	20 N/mm	200 kg	0,65			
Estructura	HA-30/P/30/Ila	25 N/mm ²	300 kg	0,60	1,5	NORMAL	CENTRAL

ACERO						
LOCALIZACION	DESIGNACION (art. 31)	RESISTENCIA DE CALCULO	PRODUCTO CERTIFICADO (art. 38.3)	COEFICIENTE (art. 15.3)	NIVEL DE CONTROL (art. 90)	FORMA DE ELABORACION
Todos elementos	B 500 S	435 N/mm ²	MARCA N / AENOR	1,15	NORMAL	SELLO AENOR

DETALLE DE TAPA DE REGISTRO CIRCULAR

Esc. 1/25

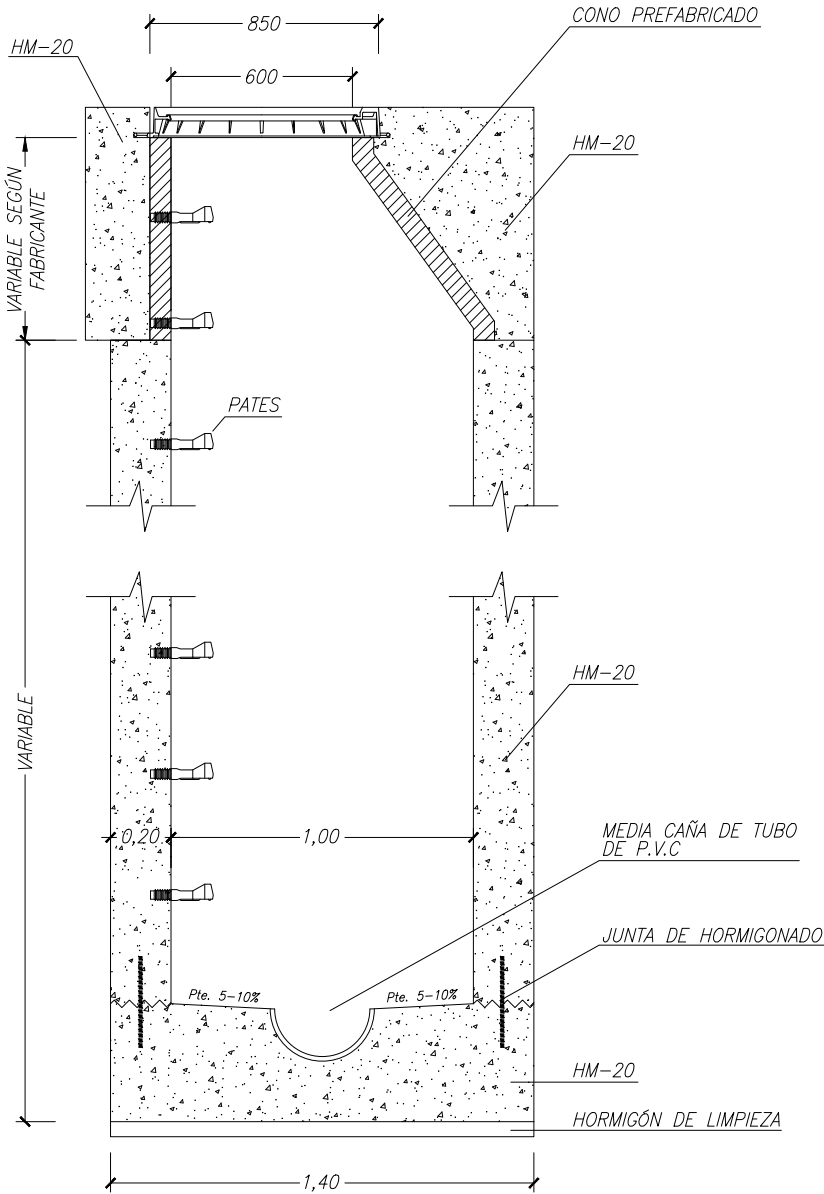


- * FUNDICIÓN DUCTIL ISO 1083
- * NORMA: UNE-EN 124
- * CIERRE ARTICULADO
- * ACERROJADO POR APÉNDICE ELÁSTICO
- * JUNTA DE INSONORIZACIÓN DE POLIETILENO EN "U"
- * EXTRACCIÓN DE TAPA A 90°
- * BLOQUEO DE SEGURIDAD ANTICIERRE

NOTAS: EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA EN-124, DEBERÁ ESTAR CERTIFICADO POR EL ORGANISMO INDEPENDIENTE AUTORIZADO

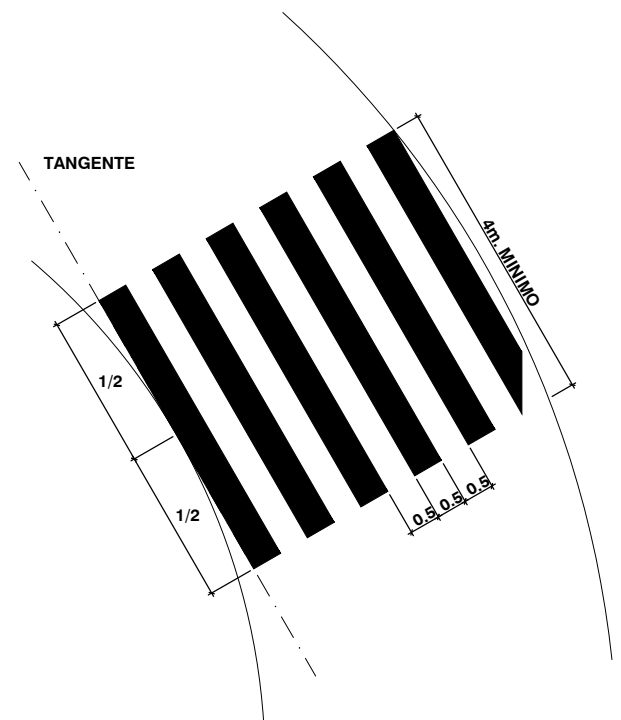
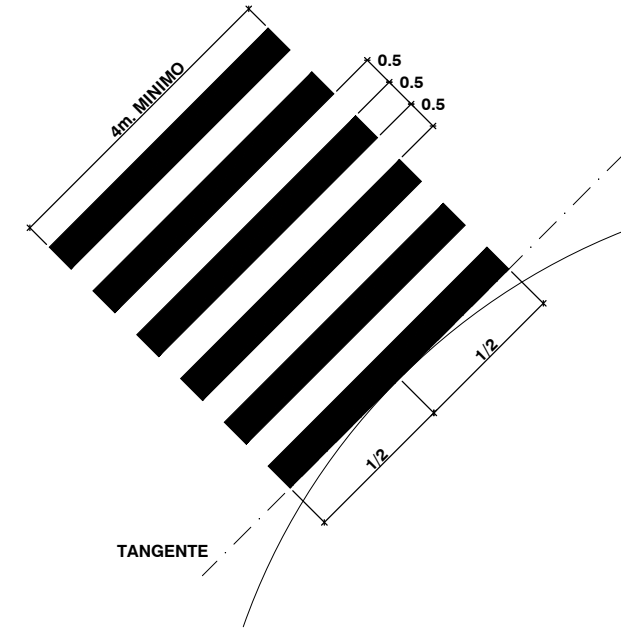
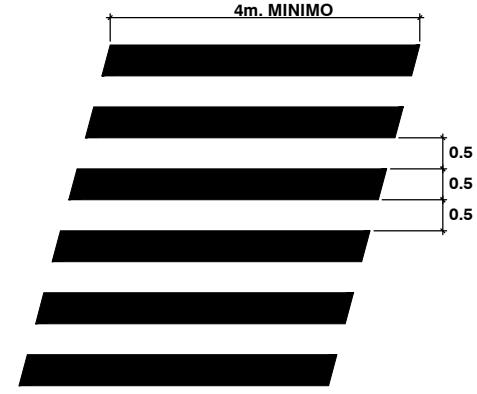
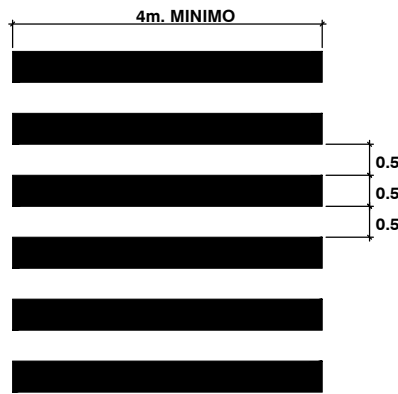
DETALLE DE POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø1,00m.
"IN SITU"

Esc. 1/25

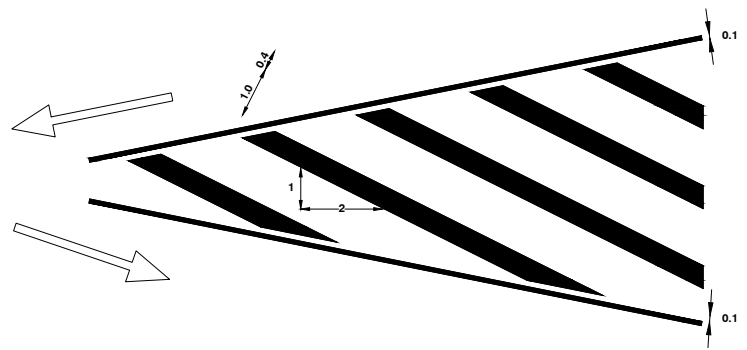


HORMIGÓN							
LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN (art. 33.6)	RESISTENCIA MÍNIMA EXPOSICIÓN (arts. 43.2.1)	MÍNIMO CONTENIDO CEMENTO (art. 43.2.1)	MÁXIMA RELACIÓN A/C (art. 43.2.1)	COEFICIENTE (Anejo 18)	NIVEL DE CONTROL γ_c (art. 59)	FORMA DE ELABORACIÓN
Limpieza	HM-20/F/20/X0	20 N/mm ²	200 kg	0,65			CENTRAL
Estructura	HA-35/B/20/XA2+XD2	30 N/mm ²	350 kg	0,45	1,5	100%	CENTRAL

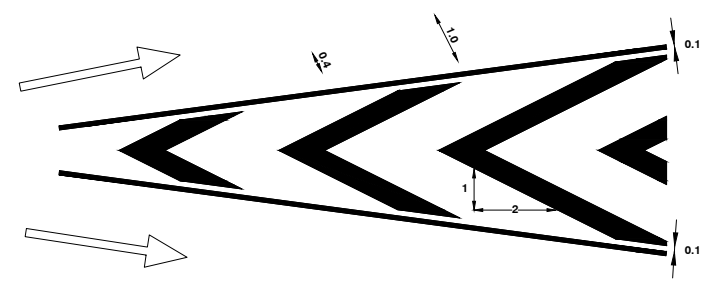
ACERO						
LOCALIZACION	DESIGNACION (art. 33)	RESISTENCIA DE CALCULO	PRODUCTO CERTIFICADO (art. 18)	COEFICIENTE (Anejo 18)	NIVEL DE CONTROL (art. 61)	FORMA DE ELABORACION
Todos elementos	B 500 S	435 N/mm ²	MARCA N / AENOR	1,15	NORMAL	SELLO AENOR



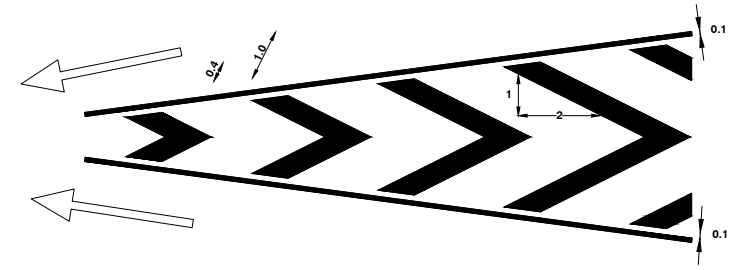
M-4.3
MARCAS TRANSVERSALES
MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS
MARCA DE PASO PARA PEATONES



(circulación en doble sentido)



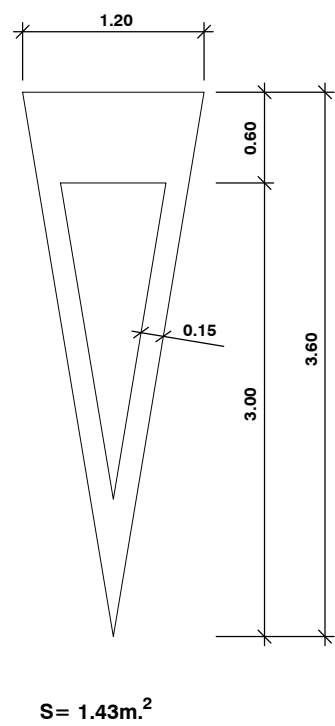
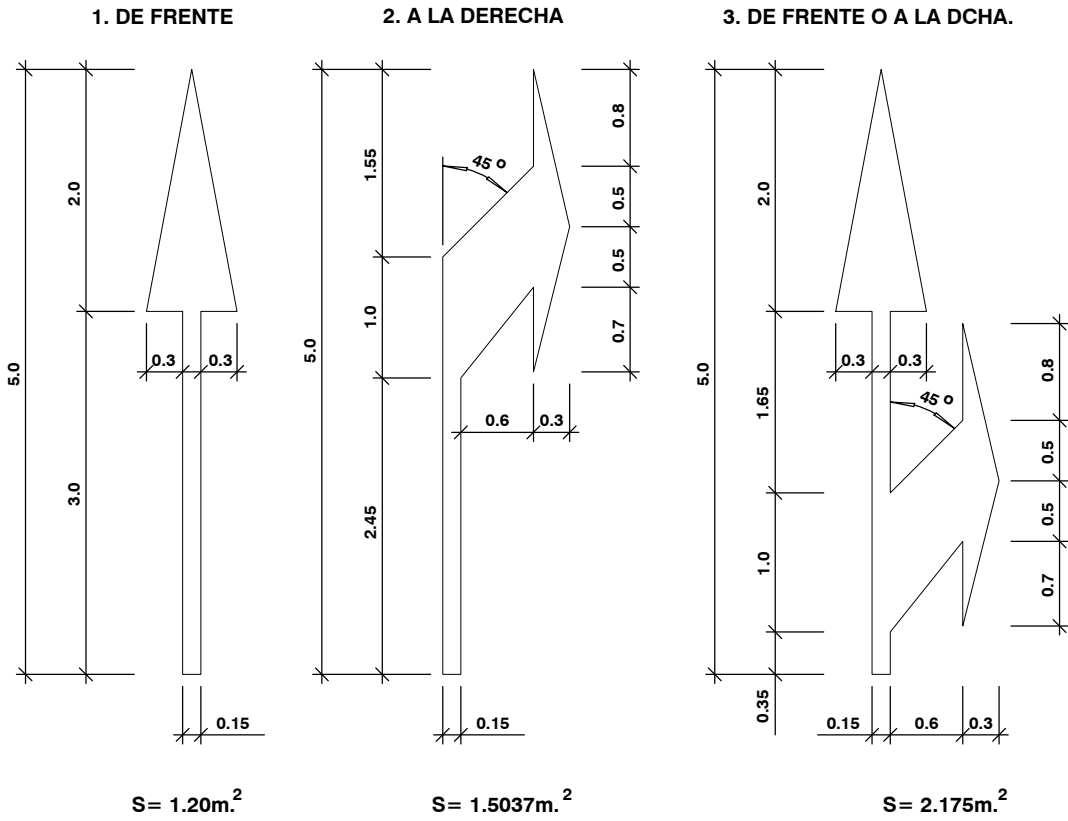
(circulación en sentido único, divergente)



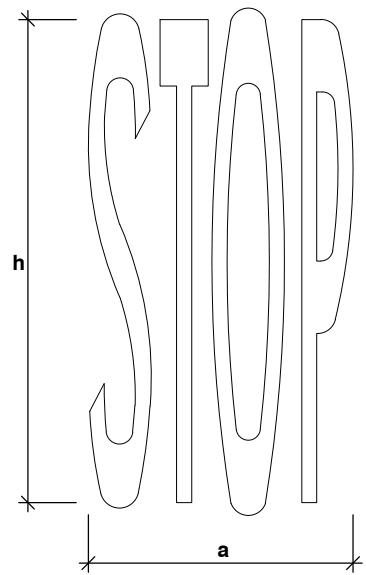
(circulación en sentido único, convergente)

M-7.2.A CEBREADOS

M-5.2
VIA CON V. M. < 60 Km./h



M-6.5
CEDA EL PASO



M-6.4
VIAS CON V. M. < 60Km/h

a = 2.09m.
h = 1.60m.
s = 1.23m.²



M-2.1

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS
PARA SEPARACION DE CARRILES EN EL MIMO SENTIDO



M-2.2

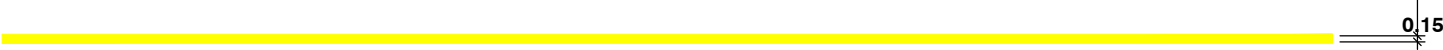
MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS
PARA ORDENACION DEL ADELANTAMIENTO EN CALZADA DE
DOS CARRILES Y DOBLE SENTIDO DE CIRCULACION

CALZADA DE DOS O TRES CARRILES



M-7.4

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS
PARA DELIMITACIONES DE ZONAS O PLAZAS PARA ESTACIONAMIENTO



M-7.10

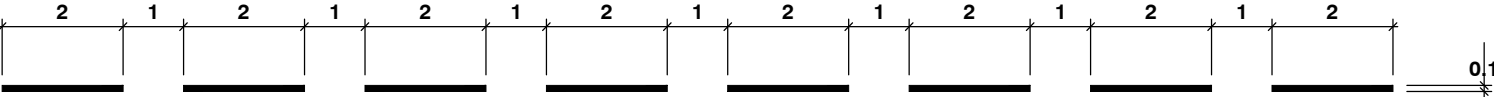
CUADRÍCULA
PROHIBICIÓN DE PENETRAR EN UNA INTERSECCIÓN



M-2.6

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS
PARA BORDE DE CALZADA

VIAS CON VM<100Km/h



M-1.10

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS
PARA PREAVISO DE MARCA CONTINUA

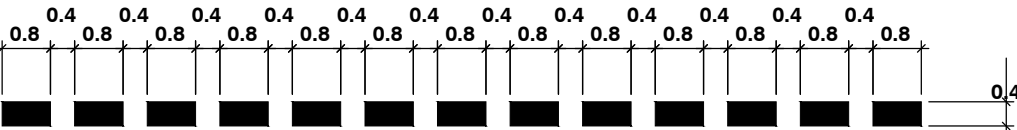
VIAS CON VM<60Km/h



M-4.1

MARCAS TRANSVERSALES
MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS

LINEA DE DETENCION



M-4.2

MARCAS TRANSVERSALES
MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS

LINEA DE CEDA EL PASO

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

CAPÍTULO 1 – CONDICIONES GENERALES

ÍNDICE

1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 1

1.1 Objeto del pliego y ámbito de aplicación 1

1.2 Normas y disposiciones aplicables 1

1.2.1 Gestión de requisitos 1

1.2.2 Legislación general aplicable al diseño y ejecución 1

1.2.3 Legislación ambiental 5

1.2.4 Legislación contractual 7

1.3 Plazo de ejecución 7

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS..... 7

2.1 Nuevo bombeo e impulsión de Laño 7

2.2 Sustitución del colector de rúa de Madrid 8

2.3 Reposiciones de firmes y pavimentos afectados por las obras 10

2.4 Documentos que definen las obras y orden de prelación 10

2.4.1 Planos..... 10

2.4.2 Confrontación de planos y medidas 10

2.4.3 Orden de prelación 10

2.4.4 Planos complementarios de detalle 11

2.4.5 Archivo de documentos y Planos documentación de la obra ejecutada..... 11

3 DISPOSICIONES GENERALES 11

3.1 Programa de trabajos e instalaciones auxiliares..... 11

3.2 Comprobación del replanteo e inicio de obras 11

3.3 Procedimiento de suspensión del contrato 12

3.4 Sanciones por retraso de las obras..... 12

3.5 Dirección de obra 12

3.6 Obligaciones del contratista 12

3.7 Responsabilidad del contratista 13

3.8 Personal de obra 13

3.9 Documentos que se entregan al contratista14

3.9.1 Documentos contractuales.....14

3.9.2 Documentos informativos.....14

3.10 Permisos y licencias.....15

3.11 Recepción provisional de las obras15

3.12 Medición definitiva de los trabajos15

3.13 Liquidación de las obras15

3.14 Plazo de garantía15

3.15 Recepción definitiva15

1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1 Objeto del pliego y ámbito de aplicación

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) es definir las especificaciones, criterios y normas de carácter técnico que regirán la ejecución, medición y abono de las obras. Su contenido rige en cuanto no se opongan a lo establecido en disposiciones legales vigentes y a lo establecido en los requisitos técnicos que figuren en la documentación de la licitación.

1.2 Normas y disposiciones aplicables

1.2.1 Gestión de requisitos

Con el objeto de poder verificar el cumplimiento de los requisitos normativos aplicables, la dirección facultativa podrá exigir una extracción de requisitos de las normas y legislaciones de aplicación, así como un registro de los trámites que, en su caso, se puedan derivar, que pasarán a formar parte del alcance de la obra.

Entre estos requisitos y trámites se incluirán los que sean competencia de la dirección facultativa o de Acuaes, en la medida en que su cumplimiento pueda llegar a afectar al avance de la ejecución de la obra.

1.2.2 Legislación general aplicable al diseño y ejecución

La normativa aplicable para la ejecución de las obras, además de la contemplada en los propios documentos del contrato, será la siguiente, en su última redacción:

a) Abastecimiento de agua, vertido y depuración

- Texto refundido de la Ley de aguas RD Legislativo 1/2001, de 20 de julio BOE-A-2001-14276
- RD Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas B.O.E. 14 de abril de 2007.

b) Acciones en la edificación

- CTE DB SE AE Seguridad estructural, acciones en la edificación RD 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006 Corrección de errores: BOE 25/01/2008 y BOE 02/02/2023.
- Modificación del CTE RD 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre B.O.E: 23 de octubre de 2007.
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02). RD 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento. B.O.E.: 11 de octubre de 2002.

c) Aislamiento

- CTE DB HE 1 Ahorro de energía, limitación de demanda energética RD 314/2006, del Ministerio de la vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006 Corrección de errores: BOE 25/01/2008 y BOE 02/02/2023.
- CTE DB HR Protección frente al ruido RD 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre B.O.E: 23 de octubre de 2007
- Modificación del CTE RD 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre B.O.E: 23 de octubre de 2007.
- Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de los edificios RD 390/2021 de 1 junio BOE de 2 junio.
- Ley del ruido. Ley 37/2003 de Jefatura del Estado, de 17 de Noviembre, del Ruido. B.O.E.: 18.11.2003 desarrolla la ley del ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas RD 1367/2007 de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia B.O.E: 23 de octubre de 2007.

d) Audiovisuales y antenas

- Infraestructuras comunes en edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Ley 1/1998, de 27 febrero, de la Jefatura del Estado B.O.E. 28 de febrero de 1998.
- Telecomunicaciones. Reglamento. Infraestructuras comunes. RD 346/2011, de 11 de marzo. B.O.E.: 14-MAY-03.
- Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el real decreto 346/2011, de 11 de marzo.
- General de telecomunicaciones. Ley 9/2014, de 9 de mayo Telecomunicaciones por satélite. RD 136/1997 del Mº de Fomento de 31 de enero 1997 B.O.E.: 1 de febrero 1997 Corrección de errores: 14 de febrero de 1997.

e) Carpintería

- RD 1220/2009, de 17 de julio, Disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales Especificaciones técnicas de perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación.

f) Cementos

- RD 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- RD 1313/1988, DE 28 octubre, del ministerio de industria y energía B.O.E.: 4 de noviembre de 1988.
- Modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados Orden PRE/3796/2006, de 11 de diciembre B.O.E.: 14 de diciembre 2006.

g) Cimentaciones

- CTE DB SE-C Seguridad estructural, cimientos RD 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006.
- Modificación del CTE RD 1371/2007, del Ministerio de la vivienda de 19 de octubre B.O.E: 23 de octubre de 2007.

h) Combustibles

- Instrucciones técnicas complementarias MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio" RD 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.: 23 de octubre de 1997 Corrección de errores: 24 de enero de 1998.
- Depósitos de almacenamiento de líquidos petrolíferos. RD 1562/1998, de 17 de julio, por el que se modifica la instrucción técnica complementaria MI-IP02 "Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos". Corrección de Errores. B.O.E.: 20 de noviembre de 1998.
- RD 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo de las comunidades europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la directiva 93/68/CEE del consejo.
- Aplicación del Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, que deroga el RD 1428/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo de las comunidades europeas 90/936/CEE sobre aparatos de gas.

i) Cubiertas e impermeabilizaciones

- CTE DB HS 1 salubridad, protección frente a la humedad RD 314/2006, del Ministerio de la vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006 Corrección de errores: BOE 25/01/2008.
- Modificación del CTE RD 1371/2007, del Ministerio de la vivienda de 19 de octubre B.O.E: 23 de octubre de 2007. RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión.

j) Electricidad e iluminación

- RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión.
- CTE DB HE 5 Ahorro de energía, contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica RD 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006 Corrección de errores: BOE 25/01/2008.
- CTE DB HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación RD 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006 Corrección de errores: BOE 25/01/2008.
- Modificación del CTE RD 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre B.O.E: 23 de octubre de 2007.
- RD 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.

- Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico. Resolución de 18 enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial B.O.E.: 19 de febrero de 1988.
- RD 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.
- Orden de 23 de junio de 1988 por la que se actualizan diversas Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, que modifica y corrige las MIE-RAT" 1, 2, 7, 9,15,16,17 y 18 aprobadas por la 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, derogada por el RD 337/2014 anteriormente citado.
- Complemento de la ITC "MIE-RAT" 20. Orden de 18-OCT-84, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.:25 de octubre de 1984.
- RD 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

k) Estructuras de acero

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- CTE DB SE-A Seguridad estructural, acero real decreto 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006 Corrección de errores: BOE 25/01/2008 y BOE 02/02/2023.

l) Estructuras de fábrica

- CTE DB SE -F seguridad estructural, fábrica real decreto 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006. Corrección de errores: BOE 25/01/2008 y BOE 02/02/2023.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

m) Estructuras de forjados

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Alambres trellados lisos y corrugados para mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado para la construcción. Real decreto 2702/1985, de 18-dic, del Ministerio de Industria y Energía.

n) Estructuras de hormigón

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Armaduras activas de acero para hormigón pretensado. RD 2365/1985. de 20 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.: 21 de diciembre de 1985.

o) Habitabilidad

- CTE DB SU Seguridad de utilización DB HS-3 Salubridad, calidad del aire interior real decreto 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006 Corrección de errores: BOE 25/01/2008 y BOE 02/02/2023.
- Modificación del código técnico de la edificación RD 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre B.O.E: 23 de octubre de 2007.

p) Instalaciones especiales

- CTE DB SU-8 Seguridad de utilización, seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo RD 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006 Corrección de errores: BOE 25/01/2008 y BOE 02/02/2023.
- Modificación del código técnico de la edificación RD1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre B.O.E: 23 de octubre de 2007.
- Prohibición de pararrayos radiactivos. RD 1428/1986, de 13 de junio, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.: 11 de julio de 1986.
- Modificación del RD1428/1986, de 13 de junio. concesión plazo de 2 años para retirada cabezales de los pararrayos radiactivos. real decreto 903/ 1987. de 13 de julio, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.: 11 de julio de 1987.

q) Protección contra incendios

- CTE DB SI Seguridad en caso de incendio real decreto 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006 Corrección de errores: BOE 25/01/2008 y BOE 02/02/2023.
- Modificación del CTE RD 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre B.O.E: 23 de octubre de 2007.
- Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales RD 2267/2004, de 3 de diciembre del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio BOE: 17 de diciembre de 2004.
- RD 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- RD 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios, deroga al Reglamento de instalaciones orden 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 28 de abril de 1998.

r) Proyectos

- CTE RD314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006 Corrección de errores: BOE 25/01/2008 y BOE 02/02/2023.
- Modificación del CTE RD 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre B.O.E: 23 de octubre de 2007.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación.

- RD 129/1985, de 23 de enero, por el que se modifican los decretos 462/1971, de 11 de marzo, y 469/1972, de 24 de febrero, referentes a dirección de obras de edificación y cédula de habitabilidad.
- Reglamento de contratos de las administraciones públicas. Decreto 1098/2001 de 12 de octubre de 2001 B.O.E. 26 de octubre de 2001.
- RD legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo y rehabilitación urbana.

s) Residuos

- CTE DB HS-2 Salubridad, recogida y evacuación de residuos RD 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E: 28 de marzo de 2006 Corrección de errores: BOE 25/01/2008 y BOE 02/02/2023.
- Modificación del CTE RD 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre B.O.E: 23 de octubre de 2007.
- Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición RD 105/2008 de 1 de febrero del Ministerio de la Presidencia B.O.E: 13 de febrero de 2008.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

t) Seguridad e higiene en el trabajo

- Riesgos laborales. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Riesgos laborales. Ley 54/2003, de 12 de diciembre de la Jefatura del Estado B.O.E.:13.12.2003 Modifica algunos artículos de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Riesgos Laborales.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción RD 1627/1997, de 24 de octubre de 1997 del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25 de octubre de 1997.
- Reglamento de los servicios de prevención RD 39/1997 de 17-ENE del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales BOE: 31 de enero de 1997.
- Modifica el RD 39/1977 por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención y el RD 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción RD 604/2006, de 19 de mayo B.O.E.: 29 de mayo de 2006.
- Prevención de riesgos laborales RD 171/2004 de 30 de enero, de Prevención de Riesgos Laborales por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de riesgos Laborales B.O.E.: 31.01.2004.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. RD 485/1997, de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo B.O.E.: 23 de abril de 1997.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. RD 486/1997, de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo B.O.E.: 23 de abril de 1977.

- Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial. RD 411/1997, de 21 de marzo de 1997 del Ministerio de Trabajo. Modifica el R.D. 2200/1995 de 28 de diciembre de 1995 B.O.E.: 26 de abril de 1997.
- Prevención de riesgos laborales RD 780/1998, de 30-ABR-98 del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 1998 modifica R.D.39/1997 de 17 de enero de 1997 que aprueba el reglamento de los servicios de prevención. BOE 31 de enero de 1997.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. RD 216/1999, de 5 de febrero de 1999 del Ministerio de Trabajo. B.O.E.: 24 de febrero de 1999.
- Subcontratación en el sector de la construcción Ley 32/2006, de 18-OCT-2006 de la Jefatura del Estado BOE: 19-OCT-2006 RD 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales BOE: 25 de agosto de 2007.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto RD 396/2006, de 31 de marzo de 2006, del Ministerio de la Presidencia BOE: 11 de abril de 2006.
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas RD 1311/2005 de 4 de noviembre del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales BOE: 5 de noviembre 2005.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo RD 1215/1997 de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia BOE: 7 de agosto de 1997.
- Modifica el 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, en materia de trabajos temporales en altura RD 2177/2004 de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia BOE: 13 de noviembre de 2004.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico RD 614/2001 de 8-JUN del Ministerio de la Presidencia BOE: 21 de junio de 2001.
- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo RD 374/2001 de 6 de abril del Ministerio de la Presidencia BOE: 1 de mayo de 2001.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual RD 773/1997 de 30 de mayo de Ministerio de Presidencia BOE: 12 de junio de 1997. Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo RD 665/1997 de 12 de mayo de Ministerio de Presidencia BOE: 24 de mayo de 1997.
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo RD 664/1997 de 12 de mayo de Ministerio de Presidencia BOE: 24 de mayo de 1997.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. RD 487/1997 de 14 de abril de Ministerio de Presidencia BOE: 13 de abril de 1997.
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo Orden 9/3/1971 de 9 de marzo del Ministerio de Trabajo BOE: 16 de marzo de 1971.
- Ordenanza del trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica (CAP. XVI) Orden 28/8/1970 de 28 de agosto del Ministerio de Trabajo BOE: 5 de septiembre de 1970 Vidriería
- Orden de 6 de agosto de 1986 por la que se modifica el anexo de la orden de 13 de marzo de 1986, por la que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los blindajes transparentes o traslúcidos para su homologación por el ministerio de industria y energía.
- RD 1116/2007, de 24 de agosto, por el que se modifica el real decreto 168/1988, de 26 de febrero, por el que se establecen determinadas condiciones técnicas para el vidrio-cristal.

u) Tuberías

La normativa ASTM sobre tuberías y sus juntas prevalecerá sobre las restantes normativas excepto en lo relativo a las características de los materiales (agua, áridos, cementos, hormigones, etc.) para los que el presente pliego aplica la normativa vigente en España. En este caso las normas ASTM se aplicarán subsidiariamente.

Igualmente, en el dimensionado de las tuberías para la determinación de las acciones debidas a cargas móviles (carreteras, ferrocarriles, etc) se aplicarán las instrucciones vigentes en España.

1.2.3 Legislación ambiental

Listado no extensivo de la legislación ambiental aplicable a la ejecución de la obra:

- Ley 1/1995 (Galicia), del 2 de enero, de protección ambiental.
- Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.
- Decreto 295/2000, de 21 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 1/1995 de protección ambiental de Galicia.
- Decreto 7/2020, de 9 de enero de 2020, de inspección ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Resolución de 27 de mayo de 2002 por la que se hace público el acuerdo del Consello de la Xunta de Galicia de 11 de abril, en relación con la tramitación y resolución de los expedientes de autorización para simientes, plantaciones y corta de árboles en terrenos de dominio público hidráulico, y para el aprovechamiento y utilización de la vegetación arbórea o arbustiva de las riberas de los ríos.
- Ley 2/2021, de 8 de enero, de pesca continental de Galicia.
- Ley 13/2023, de 23 de diciembre, de caza de Galicia.
- Ley 11/2008, de 3 de diciembre, de pesca de Galicia.
- Ley 5/2019, de 2 de agosto, de patrimonio natural y de la biodiversidad de Galicia.
- Resolución do 30 de abril de 2004, da Dirección Xeral de Conservación da Natureza, pola que se dispón a publicación, no Diario Oficial de Galicia, da cartografía onde se recollen os límites dos espazos naturais declarados zonas de especial protección dos valores naturais polo Decreto 72/2004, do 2 de abril.
- Ley 5/2007, de 3 de abril, de la red de parques nacionales.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Directiva de Hábitats, trasferida a la legislación española por el Real Decreto 1997/95, referente a la conservación de Hábitats naturales y de la flora y la fauna silvestres.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ordenanza Municipal/1989, Ordenanza general de protección del Medio ambiente urbano.
- Ley 6/2021, de 17 de febrero, de residuos y suelos contaminados de Galicia.
- Decreto 298/2000, de 7 de diciembre, por el que se regula la autorización y notificación de productor y gestor de residuos de Galicia y se crea el Registro General.
- Decreto 105/2008, de 5 de diciembre, por el que se regula la producción de los residuos de la construcción y demolición.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Resolución 14 junio 2001, por la que se aprueba el Plan de Residuos de Construcción y Demolición 2001/2006, y CE.
- Ley 7/2022, de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril de envases y residuos de envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Directiva 1999/31/CE, del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.
- Corrección de errores de la Decisión 2001/118/CE de la Comisión, de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos.
- Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Decisión del consejo, de 23 de julio de 2001 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la comisión relativo a la lista de residuos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera y por el 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.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Decreto 833/75, por el que se desarrolla la Ley 38/72 de Protección del Medio Ambiente Atmosférico.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Reglamento 715/2007, de 20 de junio de 2007, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre (Galicia), de Protección del Ambiente Atmosférico de Galicia.
- Ley 12/2011, de 26 de diciembre, de medidas fiscales y administrativas.
- Decreto 150/1999, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica.
- Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las Ordenanzas tipo sobre Protección Contra la Contaminación Acústica.
- Real Decreto 212/2002, Emisiones Sonoras de Máquinas al aire libre.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ordenanza Municipal/2003, De la emisión y recepción de ruidos, vibraciones, y condiciones de los locales.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 849/1986 de 11 de abril por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla La Ley de Aguas.
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, con el fin de incorporar a la legislación interna la Directiva del Consejo 80/68/CEE de 17 de diciembre de 1979, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI, VII, de la Ley 29/1985, de 2 de Agosto, de Aguas.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Ley 5/2016, de 4 de mayo, del patrimonio cultural de Galicia.
- Decreto 199/1997, de 10 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 16/1985 de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales.

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Real Decreto 3767/1972 de 23 de Diciembre y posteriores por los que se aprueba el Reglamento General sobre Producción de Semillas y Plantas de Vivero de la Ley 11/1971 de 30 de Marzo de Semillas y Plantas de Vivero.
- Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 23 de Mayo de 1986 por la que se aprueba el Reglamento General Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas de Vivero.
- Orden de 15 de Julio de 1986, por la que se aprueba el Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas Forrajeras.
- Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo. sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- Real Decreto 1054/2021, de 30 de noviembre, por el que se establecen y regulan el Registro de operadores profesionales de vegetales, las medidas a cumplir por los operadores profesionales autorizados a expedir pasaportes fitosanitarios y las obligaciones de los operadores profesionales de material vegetal de reproducción, y se modifican diversos reales decretos en materia de agricultura.
- Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.
- Orden ARM/183/2009, de 4 de febrero, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.
- Reglamento de la Asociación Internacional de ensayos de semillas, de 1960.
- Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de 12 de marzo de 1987, y modificaciones, por la que se establecen las Normas Fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales en aplicación de la Directiva Fitosanitaria 77/93/CEE y sus modificaciones.
- Orden de 17 de mayo de 1993, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por el que se establece la Normalización de los pasaportes fitosanitarios destinados a la circulación de determinantes

vegetales, productos vegetales y otros objetos dentro de la comunidad y por la que se establecen los procedimientos para la expedición de los pasaportes y las condiciones y procedimientos para su sustitución.

- Orden de 17 de mayo de 1993, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por el que se establecen las obligaciones a que están sujetas los productores, comerciantes e importadores de vegetales, productos vegetales y otros objetos, así como las normas detalladas para su inscripción en un Registro oficial.

1.2.4 Legislación contractual

Listado no extensivo de la legislación ambiental aplicable a la ejecución de la obra:

- 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.

1.3 Plazo de ejecución

Se deberá dar comienzo por parte de Adjudicatario a las Obras con la firma del Acta de Replanteo e Inicio de las Obras. La firma del Acta deberá realizarse con un plazo máximo de un (1) mes desde la firma del Contrato. Con la firma del Acta de Replanteo e Inicio de las Obras entre el Adjudicatario y el Responsable del Contrato, se dará por autorizado el inicio de las obras, y empezará a contar el plazo de ejecución del proyecto.

Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo fijado en el Proyecto, en este caso 18 meses.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 Nuevo bombeo e impulsión de Laño

Se construirá un nuevo bombeo en Laño, en las inmediaciones del bombeo existente en la actualidad, de forma que resulte más sencillo la ejecución de las conexiones de entrada y alivio desde la red actual.

La ubicación del nuevo bombeo respeta el trazado de la línea límite de edificación de la carretera PO-308, de acuerdo con lo establecido en la Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia. Al tratarse de una carretera convencional de la red estructurante, la línea límite de edificación se sitúa a 15 metros de las líneas exteriores de delimitación de la calzada.

El bombeo presenta las siguientes características:

- Caudal máximo de bombeo: 27 l/s. El caudal unitario de cada bomba es de 13,5 l/s.
- Número de bombas: 2+1R
- Tipo de bombeo: de cámara húmeda.

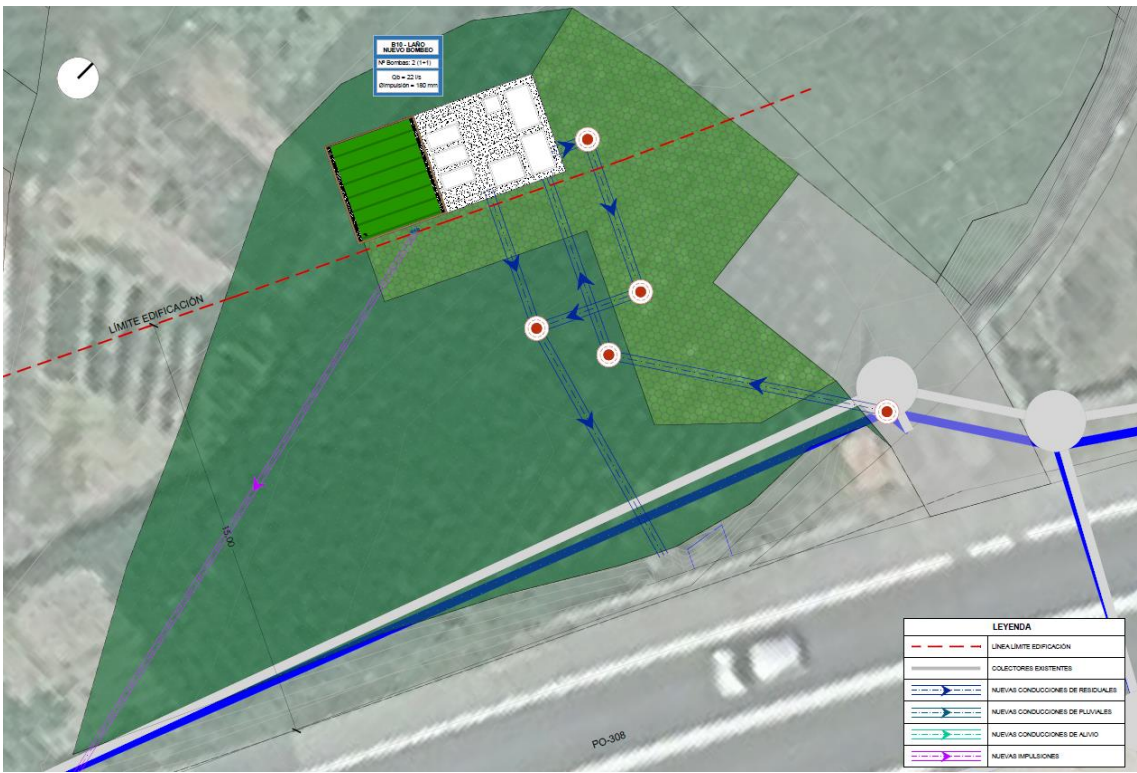
- Tipo de desbaste: triturador
- Calderín antiarriete
- Sistema de control de alivios que permita la detección y la cuantificación de los mismos.

A la entrada al bombeo se dispone de un canal, aislable mediante compuerta de canal, en el cual se instala un triturador, con el objeto de realizar un desbaste previo de aquellos sólidos de tamaño significativo previamente al bombeo, de forma que se eviten atascos en las bombas.

Para las posibles tareas de mantenimiento del triturador se instala una compuerta mural que comunica el canal de entrada con la cámara de bombeo. Se instala un desbaste previo en forma de cestón en esta conducción de entrada.

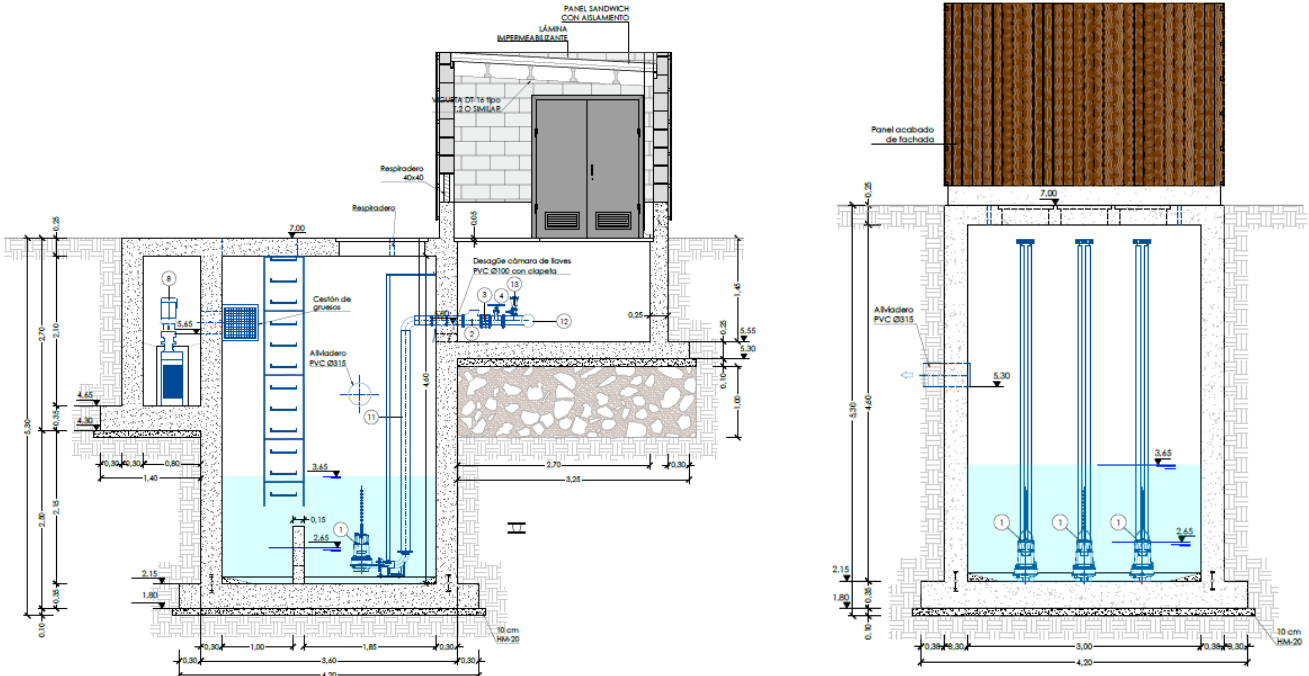
Se demuele el bombeo existente y posteriormente se restituye ambientalmente el entorno.

El nuevo colector de alivio desde la cámara de bombeo presenta una longitud aproximada de 14 m. Igualmente se cuenta con una conducción de alivio de emergencia, desde el canal de entrada hasta un pozo común con la conducción de alivio desde la cámara de bombeo, con una longitud de 11m.



Implantación del nuevo bombeo de Laño y tramo inicial de impulsión

Los cuadros eléctricos, de control y mando, así como la cámara de llaves quedarán dentro de una pequeña caseta de 3,61 metros de largo, 3,31 metros de ancho y 2,54 metros de altura. Para integrar esta caseta en el entorno, se define para la misma un revestimiento de lamas de madera tecnológica (WPC) de 2350x150x5 mm.



Secciones de bombeo

La acometida eléctrica se realizará mediante una conexión en baja tensión desde el punto en el cual conecta el bombeo actual.

La nueva impulsión se ejecutará en PEAD PE100 con un diámetro de 180 mm. La longitud total es de 1.182 m, rompiendo carga en un pozo de registro existente, de manera que las aguas descenden a partir de dicho punto a través del colector existente en el margen de la carretera PO-308 hacia Raxó.

2.2 Sustitución del colector de rúa de Madrid

Se sustituirá el tramo final del colector interceptor que descarga en el bombeo de Sanxenxo.

Se trata de dos tramos de 426,1m y 443,9m de longitud respectivamente, de los cuales 412 se corresponden a colector de PVC DN630 SN8 y los 458m restantes corresponden a colector de PVC corrugado DN 800mm.

Ambos tramos estarán conectados por 135,10m de colector de PVC DN800 que se ejecutarán en las obras de soterramiento del vial de la Rúa Madrid.



Vista general de la actuación desde la Avenida de León hasta el tramo a soterrar de la Rúa de Madrid, y el tramo final desde el soterramiento hasta el bombeo de Sanxenxo

El tramo inicial comienza con un pozo que se realiza interceptando el colector existente en la Avenida de León. El colector se ejecuta en la zona de la banda de aparcamiento de margen izquierda de la PO-308 y posteriormente en acera, minimizándose la afección al tráfico. A la altura del cruce de la Avenida de León con la Calle de Madrid, el colector realiza un giro de a la izquierda, avanzando hasta el pozo que se deje para su conexión, previo al tramo soterrado de la Calle de Madrid.



Tramo inicial de colector a sustituir en la banda de aparcamiento de la PO-308 y posterior desvío hacia la Rúa de Madrid

Posteriormente al tramo soterrado se inicia el tramo de colector PVC corrugado DN800 a ejecutar hasta el bombeo de Sanxenxo; inicialmente discurriendo por el centro del carril en la Rúa de Madrid, para posteriormente desviarse hacia la Rúa do Sol. Una vez finalizada la Rúa do Sol, el colector realiza un giro de 90 grados a la izquierda, y discurre por la Rúa Augusto González Besada, en la cual el nuevo colector sustituye al existente hasta el bombeo de Sanxenxo, por lo cual se precisa el bombeo provisional entre pozos de las aguas residuales. Para garantizar la estanqueidad de los pozos de registro en todo este tramo, éstos serán prefabricados de PVC.



Trazado del colector a sustituir posterior al soterramiento de la Rúa de Madrid y desvío hacia el bombeo de Sanxenxo

2.3 Reposiciones de firmes y pavimentos afectados por las obras

Dentro del proyecto se incluirán los trabajos necesarios para la adecuada reposición de todos los pavimentos y firmes que se vean afectados por la ejecución de las obras descritas. Así, teniendo en cuenta los firmes existentes en cada una de las zonas, las reposiciones previstas para actuación serán:

- Impulsión de Laño: En esta actuación se realizarán reposiciones de tramos de arcén en m.b.c. y tramos de acera a lo largo del trazado proyectado por la PO-308.
Se repondrán el tramo del P.K. 9+640 al P.K. 10+090 y del P.K. 10+230 al P.K. 10+310 de la PO-308 mediante la ejecución de cuneta revestida de seguridad, con taludes 8/1 y 1/1, con profundidad no mayor de 10 cm.
Previamente a la ejecución de la cuneta de seguridad se instalará un colecto de pluviales de PVC DN 315mm, con registros y sumideros cada 30 m.
Aquellos tramos que se encuentran actualmente en tierras o con vegetación se repondrán con tierra vegetal y plantación de césped.
Del mismo modo, será necesario reponer el pavimento de hormigón en los accesos a las viviendas situadas en el borde de la carretera, que se verá afectado por las obras de la nueva impulsión.
- Colector Rúa de Madrid: En esta actuación, se realizarán reposiciones de tramos de acera y tramos de banda de aparcamiento en m.b.c. a lo largo del trazado proyectado por la Avenida de León.
En la rúa de Madrid, tanto antes como después del tramo soterrado se realizará la reposición de la capa de rodadura de toda la calle con m.b.c., así como la de la acera afectada.

Del mismo modo, será necesario levantar, acopiar y reponer el solado de granito que se verá afectado por las obras de sustitución del colector en el tramo final proyectado, en Rúa do Sol y Rúa Augusto González Besada.

2.4 Documentos que definen las obras y orden de prelación

Las características físicas de las obras están definidas en la documentación del proyecto, de un modo especial en los planos. El resto de las características contractuales deberán deducirse de los restantes documentos del proyecto.

Las características de los materiales y equipos electromecánicos que se vayan a utilizar deberán cumplir los requisitos del proyecto y deberán ser aprobados por la dirección facultativa sobre la base de un proceso de desarrollo de diseño que incorporará la planificación de la calidad de la obra.

El desarrollo de diseño también tendrá como objetivo la integración de la calidad, la prevención de riesgos y el medio ambiente en la ejecución de las obras.

2.4.1 Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos del proyecto aprobado y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, sean elaborados. Todos los planos del proyecto deberán ser revisados a efectos de que se consideren con estatus de “para construcción” u otro similar que se determine en la planificación de la calidad de la obra, que formará parte del FIG.

2.4.2 Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar a la Dirección facultativa sobre cualquier anomalía o contradicción. Será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho. Las cotas de los planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

Con carácter general, todo elemento de obra deberá ser definido previamente, y aprobado por la dirección de la obra, con el nivel necesario para asegurar su integración con la realidad de la obra, para determinar el cumplimiento de los requisitos aplicables y para trasladar las instrucciones necesarias a los responsables directos de su ejecución.

2.4.3 Orden de prelación

Se establece el orden de prelación de los distintos documentos del proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos.

A menos que se justifique lo contrario, el orden establecido será el siguiente:

- 1) Presupuesto
- 2) Planos

3) Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

4) Memoria y Anejos

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en los Planos, siempre y cuando las obras se ejecuten con coherencia a juicio de la Dirección de Obra.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean indispensables para llevar a cabo los elementos de los que formen parte y que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Prescripciones.

El Contratista informará por escrito a la Dirección de la Obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encuentre.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Prescripciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de la Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

2.4.4 Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de la obra con anticipación suficiente para su aprobación y/o comentarios.

2.4.5 Archivo de documentos y Planos documentación de la obra ejecutada

Se deberán planificar los flujos de comunicación que se emplearán y los diferentes estatus en los que puedan encontrarse la documentación de la obra, lo que permitirá establecer si la citada documentación está aprobada y cuando se aprobó.

El acceso a la información de la obra será compartido entre el contratista y la dirección facultativa, que podrá exigir un Entorno Común de Datos (CDE) que integre todos los procesos de gestión de la información y documentación en el caso de que el sistema propuesto por el contratista ofrezca dudas y asea por la herramienta utilizada o por los medios humanos que se prevean para esta área de gestión.

Los planos de obra ejecutada que formarán parte del Proyecto de obras ejecutadas se elaborarán a partir de los planos y detalles constructivos aprobados, y será responsabilidad del contratista su elaboración, así como la organización de toda la documentación utilizada para la definición y control de la obra.

3 DISPOSICIONES GENERALES

3.1 Programa de trabajos e instalaciones auxiliares

El contratista someterá a la aprobación de la Administración en el plazo máximo de quince (15) días, a contar desde la autorización del comienzo de las obras, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y las fechas de terminación de las distintas clases de obra compatibles con las anualidades fijadas y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Dicho programa se confeccionará de acuerdo con los resultados del Estudio de Ejecución de obra y con las observaciones al mismo hechas por la Dirección de Obra.

El programa de trabajos será compatible con los plazos parciales que pueda establecer el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y tendrá las holguras adecuadas para hacer frente a las incidencias imprevistas.

Los gráficos de conjunto del programa de trabajos serán diagramas de barras, que se desarrollarán por el método Pert, C.P.M. o análogos, según indique la Dirección de Obra.

En el programa se incluirá el tiempo necesario para que la Dirección de Obra proceda a los trabajos complementarios o adicionales del replanteo previo y las inspecciones, comprobaciones, ensayos y pruebas que correspondan.

El programa de trabajos, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el contratista pueda retirarlos sin autorización de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que la Dirección de Obra compruebe que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

3.2 Comprobación del replanteo e inicio de obras

Antes de dar comienzo a las obras, la Dirección de las Obras, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo.

De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación, el Ingeniero Director, hará sobre el terreno el replanteo general de las obras, marcando alineaciones, rasantes y todos los puntos necesarios para que, con el auxilio de los Planos pueda el Contratista ejecutar debidamente las obras.

Del resultado de esta comprobación general se levantará Acta que suscribirán la Dirección de las Obras y el Contratista. Este Acta se elevará a la Superioridad para su aprobación y en ella constará la conformidad entre el proyecto y el terreno o las variaciones existentes en su caso.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, y si en el transcurso de las obras sufrieran deterioro o destrucción serán a su cargo los gastos de reposición y comprobación.

Lo recogido en el Acta de Comprobación del Replanteo constituirá el replanteo general de la obra, entendiéndose que cualesquiera otras señales u otros datos topográficos que, incluidos o no en el Proyecto, facilite el Ingeniero Encargado al Contratista, no tendrán, a efecto alguno, carácter contractual.

Las obras objeto del presente Proyecto, se iniciarán al día siguiente de la fecha del Acta de Replanteo, empezando a contar el plazo a partir de dicha fecha.

En el período comprendido entre la adjudicación definitiva y la de replanteo de las obras, el Contratista podrá, bajo su responsabilidad, proceder a la organización general de las mismas, gestión de suministros de materiales y medios auxiliares necesarios y, en general, a todos los trámites previos necesarios para que una vez comenzada la obra, no se vea interrumpida por obstáculos derivados de una deficiente programación.

Todos los replanteos no incluidos en el replanteo general que sean necesarios para la ejecución de las obras serán apoyados en las señales del replanteo general y realizados por el Contratista, según métodos propuestos por él y aprobados por el Ingeniero Director.

El Ingeniero Director sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, eximirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

3.3 Procedimiento de suspensión del contrato

Si así fuera necesario, en lo relativo a la suspensión del contrato, se seguirá lo establecido en la Ley 9/2017, concretamente en el Art.208:

- Si la Administración acordase la suspensión del contrato, se extenderá un acta, de oficio o a solicitud del contratista, en la que se consignarán las circunstancias que la han motivado y la situación de hecho.
- Acordada la suspensión, la Administración abonará al contratista los daños y perjuicios efectivamente sufridos por este con sujeción a las siguientes reglas establecidas en la Ley.

3.4 Sanciones por retraso de las obras

Si el Contratista, excluyendo los casos de fuerza mayor, no tuviese perfectamente concluidas las obras y en disposición de inmediata utilización o puesta en servicio, dentro del plazo previsto, la propiedad podrá reducir de las liquidaciones, certificaciones o fianzas las cantidades establecidas según las cláusulas de contratación.

3.5 Dirección de obra

El órgano de contratación deberá designar un responsable del contrato al que corresponderá supervisar su ejecución del contrato podrá ser una persona física o jurídica, vinculada a la entidad contratante o ajena a él.

En los contratos de obras, como el que resultará de la Licitación del presente Proyecto, las facultades del responsable del contrato serán ejercidas por el Director Facultativo conforme con lo dispuesto en los artículos 237 a 246 de la Ley 9/2017.

El Contratista no podrá recibir otras órdenes relativas a la ejecución de la obra, que las que provengan de la Dirección Técnica o de las personas delegadas.

3.6 Obligaciones del contratista

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al Proyecto, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por la Dirección Técnica o ayudantes delegados. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc., y mantendrá en obra, en las debidas condiciones, los documentos esenciales del proyecto, para poder ser examinados en cualquier momento.

Por la Contrata se facilitarán todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en materia social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección Técnica, con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición, desmontaje o su sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones o, alternativamente, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna en su valoración.

Igualmente se obliga a la Contrata a demoler o desmontar aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

- Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección Técnica.
- Firmar las recepciones.
- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.

- Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este Pliego.
- El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.
- El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal sea necesario a juicio de la Dirección Técnica.
- El Contratista no podrá, sin previo aviso y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Técnica, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

3.7 Responsabilidad del contratista

Son de exclusiva responsabilidad del Contratista, además de las expresadas las de:

- Todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sucedan a los operarios, debiendo atenderse a lo dispuesto en la legislación vigente sobre accidentes de trabajo y demás preceptos, relacionados con la construcción, régimen laboral, seguros, subsidiarios, etc.
- El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.
- Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía el contratista es responsable de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse.

3.8 Personal de obra

El Contratista tiene la exclusiva responsabilidad de reclutar todo el personal que necesite para la ejecución de los trabajos en condiciones previstas en el Contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista vendrá obligado a tener, al frente de los trabajos, un técnico, preferiblemente Ingeniero de Caminos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas, cuya designación deberá comunicar a la Dirección de Obra, antes del comienzo del replanteo general. Tanto el Contratista como el encargado serán responsables de los accidentes, perjuicios o infracciones que puedan ocurrir por la mala ejecución de las obras o el incumplimiento de las disposiciones del Director de las mismas.

Por parte del Contratista existirá en obra un responsable de la misma, el cual no podrá ausentarse sin conocimiento y permiso previo del Ingeniero Director. Su nombramiento será sometido a la aprobación del Ingeniero Director.

El Contratista deberá disponer, a pie de obra, del equipo técnico necesario para realizar las siguientes funciones:

- Interpretar correctamente los planos.

- Elaborar los planos de detalle.
- Efectuar los replanteos que correspondan.
- Ayudar a la Dirección de Obra en la toma de datos de las relaciones valoradas de la obra y para el control de calidad de los materiales y de la ejecución de la obra, de acuerdo con las normas establecidas.

Además, como personal técnico de obra resulta necesario disponer al menos de las siguientes figuras:

- Coordinador de Seguridad y Salud: técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9, del RD-1627. El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:
 - a.- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - b.- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - c.- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
 - d.- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627.
 - e.- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
 - f.- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención
 - g.- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
 - h.- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Responsable de Calidad: técnico competente responsable del control de la calidad de las obras.

La Dirección de Obra establecerá en cada caso el plazo máximo en que el Contratista viene obligado a separar de la obra o de ciertas funciones específicas, al personal técnico y a los mandos intermedios de él dependientes que, a juicio de la Dirección de Obra, no manifiesten en su trabajo la competencia necesaria. La orden de separación deberá comunicarse fehacientemente al Contratista y estará recogida en el Libro de Órdenes.

Todas las órdenes de separación deberán producirse tras una primera amonestación, estableciendo el plazo durante el cual el Contratista puede solventar, con o sin sustituciones personales, las deficiencias que la Dirección de Obra observe en dicha amonestación. En casos de urgencia por situaciones que pueden afectar a la seguridad o a la buena marcha de las obras no será necesaria la primera amonestación.

Todo lo que se establece en este artículo es de aplicación general a todo el personal de obra, obligando igualmente a aquel que depende indirectamente del Contratista y en razón de subcontratos, tanto de obra como de suministro.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras deberán cumplir, en todo caso, las condiciones generales siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados o aprobados, en su caso, por el Ingeniero Director de las obras.
- Después de ser aprobado un equipo por el Ingeniero Director de las obras, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.

Si durante la ejecución de las obras el Ingeniero Director de las obras observase que, por el cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

3.9 Documentos que se entregan al contratista

Los documentos del Proyecto o cualquier otro complementario o anexo a éste que la Administración entregue al Contratista para la completa ejecución de la obra, pueden tener carácter contractual, considerándose parte integrante del contrato, o meramente informativo. En principio, sin que la relación tenga carácter limitativo, estos serían:

3.9.1 Documentos contractuales

Los principales documentos contractuales, aparte del presente Pliego, que lo es, serían:

- Pliego de Cláusulas Administrativas del Contrato (PCAC).
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP).
- Ley de Contratos del Sector Público (LCSP).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) del Proyecto.
- Planos incluidos como Documento nº 2 del Proyecto. Los Planos del Proyecto son los que forman parte de los documentos del Proyecto que sirven de base a la licitación. Definen la obra a efectuar al nivel de detalle posible o adecuado en el momento de la licitación.
- Planos Complementarios, según se definirá más adelante.
- Planos modificados o adicionales en caso de existir.

- Planos de liquidación confeccionados por la Administración.
- Cuadro de Precios nº 1 (precios unitarios y partidas alzadas).
- Fórmulas de revisión de precios.
- Importe del Presupuesto total de Ejecución Material.
- Importe del Presupuesto total de Ejecución por Contrata.
- Programa de trabajo.

3.9.2 Documentos informativos

Se consideran como tales el resto de los documentos del Proyecto no relacionados anteriormente, la mayoría de los cuales se incluyen en la Memoria, tales como los cálculos justificativos, informes geológicos y geotécnicos, procedencia de los materiales, justificación de precios, etc. Estos documentos contienen una opinión fundada de la Administración para la ejecución de las obras, pero no presuponen que esta se responsabilice de la veracidad o exactitud de los datos allí contenidos.

Además del Proyecto en sí, al contratista se le suministrarán, en caso de ser precisos, los siguientes documentos:

- Planos complementarios

Son Planos complementarios todos los necesarios para esclarecer aspectos de las obras que figuren insuficientemente definidos en los Planos del Proyecto, que completen detalles no desarrollados en aquellos, los adapten a las condiciones reales del terreno, establezcan modificaciones o cambios sobre cualquiera de los anteriores, o que se refieran a obras adicionales aprobadas por la Administración/Propiedad por considerarlas necesarias. Los entregará el Director de Obra de los trabajos al Contratista para complementar y ampliar los de Proyecto, en caso de que la información de estos se estime insuficiente durante el transcurso de las obras.

- Planos modificados

Sustituirán a los de proyecto y a los complementarios cuando se hayan introducido modificaciones en estos.

- Planos adicionales

Se entregarán en caso de incluirse obras complementarias que no figuraban en el proyecto inicial y que hayan sido aprobadas por la Administración e incluirán los detalles de estas.

- Planos de liquidación

En su caso, serán confeccionados por la Administración en base a los datos tomados de campo contradictoriamente entre la Dirección y el Contratista. Con una antelación mínima de noventa (90) días a la fecha de iniciación que figure en el programa de trabajos vigente para cada obra parcial o trabajo, el Contratista deberá solicitar al Director de Obra los posibles planos complementarios o, en su caso, los modificados o adicionales, que deberán ser entregados por este antes de treinta (30) días de la referida fecha de iniciación.

El Contratista deberá revisar todos los planos que le hayan sido facilitados por la Administración/Propiedad y comprobar sus cotas y medidas, inmediatamente después de recibidos. En un plazo no superior a diez (10) días deberá informar al Director sobre cualquier error o contradicción en los planos, con tiempo suficiente para que éste pueda aclararlos. El Contratista será responsable de las consecuencias de cualquier error que pudiera haberse subsanado mediante una adecuada revisión.

El Contratista estará obligado a entregar y someter a la aprobación del Director, o a su simple autorización, en su caso los planos que juzgue pertinentes o que sean solicitados por el Director, a efectos de una más precisa definición de las obras o de los métodos constructivos. La entrega se hará con la suficiente antelación para que puedan ser revisados, autorizados o aprobados antes de iniciarse la realización de los trabajos, previa la consideración en su caso, de la pertinente información complementaria.

3.10 Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del programa de trabajos todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a los terrenos y bienes que haya de ocupar la obra definitiva. Las cargas, tasas, impuestos y demás gastos derivados de la obtención de estos permisos y licencias serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones por la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, préstamos o vertederos y obtención de materiales fuera de los terrenos expropiados por la Administración/Propiedad, y se ocupará de la reposición de los terrenos ocupados temporalmente a su estado original.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso o licencia en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso o la licencia.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo preceptuado en el presente artículo serán de cuenta del Contratista y están incluidos en los precios del Contrato.

3.11 Recepción provisional de las obras

Para la recepción de las obras se seguirá lo dispuesto en el R.D. 1098/2001 de 12 de octubre.

Previamente a dicha recepción deberá realizarse una puesta a punto de las obras con objeto de verificar el cumplimiento de las condiciones generales establecidas en este Pliego.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el Contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

En el momento de la Recepción, el Contratista entregará a la Administración tres (3) ejemplares del Documento Final de la Obra. Este documento será el resumen ordenado de todas las obras y servicios construidos basándose en los documentos siguientes:

- Proyecto final de construcción, que incluya las modificaciones introducidas.
- Documentos de detalle
- Resultados de pruebas

3.12 Medición definitiva de los trabajos

Recibidas las obras, se procederá inmediatamente, por la Dirección Técnica a su medición general y definitiva.

3.13 Liquidación de las obras

Sobre la base de la medición y valoración general efectuada al tiempo de la Recepción y de las sanciones que pudieran corresponder, se redactará la liquidación de las obras, a partir de la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

3.14 Plazo de garantía

El plazo de garantía de las obras terminadas será de UN AÑO, transcurrido el cual se efectuará la recepción definitiva de las mismas, que, de resolverse favorablemente, relevará al Contratista de toda responsabilidad de conservación, reforma o reparación.

Caso de hallarse anomalías u obras defectuosas, la Dirección Técnica concederá un plazo prudencial para que sean subsanadas y si a la expiración del mismo resultase que aun el Contratista no hubiese cumplido su compromiso, se rescindirá el contrato, con pérdida de la fianza, ejecutando la Propiedad las reformas necesarias con cargo a la citada fianza.

3.15 Recepción definitiva

Finalizado el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades de la provisional. Si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por recibidas definitivamente y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa quedando subsistente la responsabilidad civil según establece la Ley.

En caso contrario se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía.

CAPÍTULO 2 – ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

ÍNDICE

1 ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES..... 1

1.1 Materiales suministrados por el contratista 1

1.2 Materiales suministrados por la propiedad..... 1

1.3 Yacimientos y canteras 1

2 CALIDAD DE LOS MATERIALES..... 1

2.1 Condiciones generales 1

2.2 Examen y prueba de los materiales 1

3 MATERIALES PARA RELLENOS, TERRAPLENES Y ZANJAS..... 1

3.1 Clasificación de los materiales 1

3.2 Materiales para rellenos de zanjas..... 1

3.2.1 Materiales procedentes de la excavación 1

3.2.2 Material seleccionado procedente de la excavación..... 1

3.2.3 Material granular para asiento y protección de tuberías 1

3.3 Material filtrante 2

3.4 Control de calidad..... 2

3.4.1 Control de calidad en materiales para terraplenes y rellenos 2

3.4.2 Control de calidad en materiales para relleno de zanjas 2

3.4.3 Control de calidad en materiales para capas filtrantes 2

4 MATERIALES PARA PEDRAPLENES Y ESCOLLERAS 2

4.1 Características generales..... 2

4.2 Control de calidad..... 3

4.3 Medición y abono 3

5 TABLESTACAS 3

5.1 Características..... 3

5.1.1 Condiciones generales 3

5.1.2 Forma y dimensiones 3

5.2 Tratamientos superficiales..... 3

5.3 Control de calidad..... 3

6 AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES 3

6.1 Características 3

6.2 Empleo de agua caliente..... 3

6.3 Control de calidad 3

7 CEMENTOS 4

7.1 Tipos de cemento..... 4

7.2 Transporte y almacenamiento 4

7.3 Recepción 4

7.4 Control de calidad 4

8 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES..... 4

8.1 Utilización 4

8.2 Condiciones generales..... 5

8.3 Clasificación de los aditivos 5

8.3.1 Aireantes 5

8.3.2 Plastificantes 5

8.3.3 Retardadores del fraguado 6

8.3.4 Aceleradores del fraguado 6

8.3.5 Colorantes 6

8.4 Control de calidad 6

9 ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS..... 7

9.1 Áridos en general 7

9.2 Arena..... 7

9.3 Árido grueso..... 7

9.4 Control de calidad 7

10 HORMIGONES..... 7

10.1 Clasificación y características 7

10.2 Dosificación 8

10.3 Consistencia..... 8

10.4 Hormigones preparados en planta..... 8

10.5	Control de calidad.....	8
10.5.1	Resistencia del hormigón	8
10.5.2	Consistencia del hormigón	9
10.5.3	Relación agua/cemento.....	9
10.5.4	Permeabilidad.....	9
10.5.5	Absorción.....	9
11	MORTEROS Y LECHADAS.....	9
11.1	Morteros y lechadas de cemento	9
11.1.1	Características.....	9
11.1.2	Control de calidad.....	9
11.2	Morteros sin retracción	9
11.3	Morteros epoxi y lechadas de resinas	9
11.3.1	Áridos.....	9
11.3.2	Resinas reactivas	10
11.3.3	Resinas epoxi	10
11.3.4	Control de calidad.....	11
12	MADERA	11
12.1	Características.....	11
12.2	Forma y dimensiones	11
12.3	Control de calidad.....	11
13	ACEROS Y MATERIALES METÁLICOS	11
13.1	Acero en armaduras	11
13.1.1	Clasificación	11
13.1.2	Barras corrugadas para hormigón armado	12
13.2	Mallas electrosoldadas	12
13.2.1	Clasificación y características	12
13.2.2	Características mecánicas mínimas. Ensayo de tracción.....	12
13.2.3	Control de calidad.....	12
13.3	Aceros laminados en estructuras metálicas.....	12

13.3.1	Características	12
13.3.2	Control de calidad	12
13.4	Acero inoxidable.....	13
13.4.1	Características	13
13.4.2	Control de calidad	13
13.5	Elementos de fundición.....	13
13.5.1	Fundición gris	13
13.5.2	Fundición dúctil o nodular	13
13.5.3	Control de calidad	13
13.6	Chapas de acero galvanizado	13
13.6.1	Definición y clasificación	13
13.6.2	Condiciones generales.....	13
13.6.3	Características	13
13.6.4	14	
13.6.5	Protección	14
13.6.6	Control de calidad	14
13.7	Acero moldeado	14
13.7.1	Características	14
13.7.2	Control de calidad	14
13.8	Aluminio para estructuras	14
13.8.1	Normativa y condiciones generales	14
13.8.2	Características	14
13.8.3	Anodinado	15
13.8.4	Control de calidad	15
14	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE OBRAS DE HORMIGÓN	15
14.1	Elementos estructurales.....	15
14.1.1	Características geométricas y mecánicas	15
14.1.2	Expediente de fabricación.....	15
14.1.3	Tolerancias geométricas.....	15

14.1.4	Control de calidad.....	15
14.2	Viguetas de hormigón pretensado	15
14.2.1	Condiciones generales	15
14.2.2	Control de calidad.....	15
14.3	Paneles de hormigón para cerramientos de fachadas.....	16
14.3.1	Clasificación	16
14.3.2	Materiales	16
14.3.3	Condiciones generales	16
14.3.4	Sistema de sujeción	16
14.3.5	Fabricación	16
14.3.6	Juntas	17
14.3.7	Transporte y almacenamiento.....	17
14.3.8	Control de calidad.....	17
15	MATERIALES PARA APOYOS Y JUNTAS.....	17
15.1	Apoyos elásticos para tuberías	17
15.1.1	Características.....	17
15.1.2	Control de calidad.....	18
15.2	Juntas de estanqueidad de P.V.C.....	18
15.2.1	Clasificación	18
15.2.2	Condiciones generales	18
15.2.3	Características geométricas	18
15.2.4	Características físicas	18
15.2.5	Uniones y piezas especiales	18
15.2.6	Transporte y almacenamiento	19
15.2.7	Recepción.....	19
15.3	Bandas elastoméricas	19
15.3.1	Clasificación	19
15.3.2	Condiciones generales	19
15.3.3	Uniones y piezas especiales	20

15.4	Anillos de estanqueidad en juntas de tuberías	20
15.4.1	Condiciones generales.....	20
15.4.2	Control de calidad	20
16	MATERIALES PARA MAMPOSTERÍA Y SILLERÍA.....	21
16.1	Clasificación	21
16.2	Características	21
16.3	Granitos.....	21
16.3.1	Características técnicas exigibles	21
16.3.2	Condiciones particulares de control de recepción	21
16.4	Pizarras	21
16.4.1	Características técnicas exigibles	21
16.5	Bordillos de piedra natural	22
16.5.1	Condiciones generales.....	22
16.5.2	Características	22
16.5.3	Control de calidad	22
17	MATERIALES CERÁMICOS Y PREFABRICADOS DE CEMENTO.....	22
17.1.1	Características técnicas exigibles	22
17.1.2	Condiciones particulares de control de recepción	22
17.2	Bloques de hormigón	22
17.2.1	Características técnicas exigibles.....	22
17.2.2	Condiciones particulares de recepción	22
17.3	Tejas.....	23
17.3.1	Condiciones particulares de control de recepción	23
17.4	Azulejos.....	23
17.4.1	Características técnicas exigibles	23
17.4.2	Condiciones particulares de control de recepción	23
17.5	Gres.....	23
17.5.1	Características técnicas exigibles	23
17.5.2	Condiciones particulares de control de recepción	23

17.6 Baldosas hidráulicas.....	24
17.6.1 Características técnicas exigibles	24
17.6.2 Condiciones particulares de control de recepción	24
17.7 Cunetas prefabricadas de hormigón	24
17.7.1 Condiciones generales	24
17.7.2 Características.....	24
17.7.3 Control de calidad.....	24
17.8 Piezas para absorbaderos y sumideros	24
17.8.1 Características.....	24
17.8.2 Materiales	24
17.8.3 Fabricación	24
17.8.4 Control de calidad.....	24
17.9 Bordillos prefabricados de hormigón.....	25
17.9.1 Condiciones generales	25
17.9.2 Características.....	25
17.9.3 Control de calidad.....	25
17.10 Baldosas cerámicas	25
17.10.1 Condiciones generales	25
17.10.2 Clasificación	25
17.10.3 Características.....	25
17.10.4 Identificación.....	26
17.10.5 Control de calidad.....	26
17.11 Terrazo	27
17.11.1 Características.....	27
17.11.2 Control de calidad.....	27
17.12 Bovedillas	27
17.12.1 Características.....	27
17.12.2 Control de calidad.....	28
18 CARPINTERÍAS	28

18.1 Plástico.....	28
18.1.1 Características técnicas exigibles	28
18.1.2 Condiciones particulares de recepción	28
18.2 Acero	28
18.2.1 Características técnicas exigibles	28
18.2.2 Condiciones particulares de recepción	28
19 MATERIALES PARA FIRMES	28
19.1 Capas granulares.....	28
19.1.1 Materiales granulares para sub-bases.....	28
19.1.2 Bases de zahorra artificial.....	28
19.2 Ligantes bituminosos	28
19.2.1 Betunes asfálticos	28
19.2.2 Betunes asfálticos fluidificados	29
19.2.3 Emulsiones asfálticas.....	29
19.2.4 Alquitranes para carreteras.....	29
19.3 Áridos para capas bituminosas	29
19.3.1 Áridos en tratamientos superficiales	29
19.3.2 Áridos para riegos de imprimación	29
19.3.3 Áridos en mezclas bituminosas en caliente	29
19.4 Láminas y armaduras de refuerzo	29
19.4.1 Láminas anticontaminantes y de refuerzo	29
19.4.2 Armaduras de refuerzo	30
19.5 Capas Granulares	30
19.5.1 Materiales granulares para sub-bases.....	30
19.5.2 Bases de zahorra artificial.....	30
19.5.3 Materiales para bases de Macadam.....	30
19.5.4 Escoria granulada	30
20 TUBERÍAS PARA DRENAJES Y DESAGÜES	31
20.1 Tuberías de PVC para drenes	31

20.1.1	Características generales.....	31
20.1.2	Control de calidad.....	31
21	TUBERÍAS DE POLIETILENO	31
21.1	Condiciones generales	31
21.2	Control de calidad.....	31
22	TUBERÍAS DE POLIPROPILENO	31
22.1	Condiciones generales	31
22.2	Control de calidad.....	31
23	TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO	31
24	TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE	31
24.1	Suministro y Almacenamiento	31
24.2	Instalación de los tubos	32
24.3	Control de calidad.....	32
24.4	Medición y abono	32
25	REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS	32
25.1	Tuberías de agua	32
25.1.1	Tubería de polietileno	32
25.2	Tubería de saneamiento de agua pluvial	32
25.3	Tubería para canalización de alumbrado y semáforos	33
25.4	Tubería para canalización telefónica y telégrafos	33
25.5	Tubería para canalización eléctrica.....	33
25.6	Tubería para canalización de gas	33
25.7	Arquetas	33
25.8	Tapas y marcos de fundición en servicios afectados.....	33
26	MALLAS Y REDES PARA PROTECCION DE TALUDES	34
26.1	Definición y clasificación.....	34
26.2	Características técnicas	34
26.2.1	Mallas	34
26.2.2	Grapas o piquetes	34
26.3	Control de recepción	34

27	IMPERMEABILIZANTES	34
27.1	Condiciones de la superficie a impermeabilizar.....	34
27.2	Pinturas de imprimación.....	34
27.3	Mastic's de base asfáltica	35
27.4	Materiales de sellado: masillas	35
27.4.1	Masillas de aplicación en frío.....	35
27.4.2	Masillas de aplicación en caliente.....	35
27.5	Emulsiones asfálticas coloidales	35
27.6	Armaduras saturadas de productos asfálticos	35
27.7	Láminas asfálticas impermeables	35
27.7.1	Definición y clasificación	35
27.7.2	Condiciones generales.....	35
27.8	Control de calidad	36
28	OTROS MATERIALES	36
29	MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES	36
29.1	Materiales colocados en obra o semielaborados	36
29.2	Materiales acopiados	36

1 ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.1 Materiales suministrados por el contratista

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista, salvo estipulación contraria. Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de la obra.

1.2 Materiales suministrados por la propiedad

En los documentos contractuales se indicarán los materiales de cuyo suministro se encargará directamente la propiedad, así como las condiciones técnicas y económicas de dicho suministro. A partir del momento de la entrega, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo, será el contratista.

1.3 Yacimientos y canteras

El contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras.

La Dirección de obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el contratista. Este plazo se contará a partir del momento en el que el contratista, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Director de obra para su aceptación o rechazo.

La aceptación por parte la Dirección de obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.

El contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por la Director de obra.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el contratista buscará otro lugar de extracción.

2 CALIDAD DE LOS MATERIALES

2.1 Condiciones generales

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente pliego, y ser aprobados por la Dirección de obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados será considerado como defectuoso o, incluso, rechazable.

2.2 Examen y prueba de los materiales

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos que prescriba el Programa de Control de Calidad aprobado.

El contratista establecerá en la obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición como para que pueda asegurarse su control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente pliego, o no tuvieran la preparación exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, el contratista los reemplazará por otros que sean idóneos para el uso proyectado. Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del contratista.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales se realizará en los talleres o lugares de preparación.

3 MATERIALES PARA RELLENOS, TERRAPLENES Y ZANJAS

3.1 Clasificación de los materiales

Los suelos se clasifican en los tipos siguientes: suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal, los cuatro primeros de acuerdo con las características indicadas en el apartado 330.3.1 del PG-3.

La tierra vegetal será de textura ligera o media, con un pH de valor comprendido entre 6,0 y 7,5.

La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm, ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

3.2 Materiales para rellenos de zanjas

3.2.1 Materiales procedentes de la excavación

Se definen como tales aquéllos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los planos. Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a suelos adecuados.

3.2.2 Material seleccionado procedente de la excavación

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que tras ser sometidos a un proceso sistemático de clasificación o selección, reúnen las características necesarias para relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los planos que serán, como mínimo, las características de suelos seleccionados.

3.2.3 Material granular para asiento y protección de tuberías

Se define como tales aquellos que se colocan entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviéndola según lo especificado en los planos de detalle del proyecto. Material para protección de tuberías

el que se coloca envolviendo al tubo hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de aquel.

Este consistirá en un árido rodado o piedra machacada que sea drenantes, duro, limpio, químicamente estable y cuya granulometría cumpla los husos siguientes:

Porcentaje que pasa				
Tamiz	Tipo A-40	Tipo A-20	Tipo A-14	Tipo A-10
63 mm	100			
37,5 mm	85-100	100		
20 mm	0-25	85-100	100	
14 mm			85-100	100
10 mm	0-5	0-25	0-50	85-100
5 mm		0-5	0-10	0-25
2,36 mm				0-5

Según el diámetro de la tubería se utilizará el material correspondiente al huso definido de acuerdo con el criterio:

Diámetro interior de la tubería (mm)	Tipo
Mayor de 1.300	A.40
600 a 1.300	A.20
300 a 600	A.14
Menor de 300	A.10

Los materiales granulares para asiento y protección de tuberías no contendrán más de 0,3% de sulfato expresado como trióxido de azufre.

En condiciones de zanja por debajo del nivel freático, en suelos blandos o limosos, y a menos que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de la excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería.

3.3 Material filtrante

Se definen aquellas que, debido a su granulometría, permiten el paso de agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

Los materiales filtrantes para rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización cumplirán las características del apartado 421.2 del PG-3.

3.4 Control de calidad

3.4.1 Control de calidad en materiales para terraplenes y rellenos

Los ensayos se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

Una vez al mes
Cuando se cambie de cantera o préstamo
Cuando se cambie de procedencia o frente
Cada 1.500 m³ a colocar en obra

3.4.2 Control de calidad en materiales para relleno de zanjas

Los ensayos se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo con la siguiente periodicidad:

Una vez al mes
Cuando se cambie de cantera o préstamo
Cuando se cambie de procedencia o frente
Cada 100 metros lineales de zanja

Se comprobará que el tamaño máximo y granulometría, según NLT-150, se ajustan a lo especificado en los artículos precedentes, mediante la realización de los ensayos correspondientes, ejecutados con la siguiente periodicidad:

Una vez al mes
Cuando se cambie de cantera o préstamo
Cada 200 metros lineales de zanja
Cada 500 m³ a colocar en obra

3.4.3 Control de calidad en materiales para capas filtrantes

Los ensayos se realizarán, sobre una muestra representativa, como mínimo, con la siguiente periodicidad:

Una vez al mes
Cuando se cambie de cantera o préstamo
Cada 200 metros lineales de zanja
Cada 500 m³ a colocar en obra

4 MATERIALES PARA PEDRAPLENES Y ESCOLLERAS

4.1 Características generales

Deberá tener la tenacidad necesaria para que no se fracturen ni disgreguen durante los procesos de transporte, colocación y compactación. No deberá ser heladizo, friable ni alterable por los agentes atmosféricos. Cumplirán lo especificado en el apartado 331.4 del PG-3.

En escolleras, a menos que en los planos de proyecto se señale otra cosa, el peso de cada una de las piedras variará entre 10 Kg y 200 Kg y no menos del 25% deberá pesar más de 100 Kg. El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, determinado según la norma NLT-149/72, será inferior a 50 en las escolleras.

4.2 Control de calidad

Los ensayos se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente
- Cada 1.000 m³ a colocar en obra.

4.3 Medición y abono

No será de abono las operaciones de carga que deriven de acopios intermedios realizados por el contratista durante la ejecución de la obra con independencia de la causa que lo generó (precargas del terreno, acopio para reaprovechamiento del material,...).

5 TABLESTACAS

5.1 Características

5.1.1 Condiciones generales

Serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial cuya resistencia característica a tracción será superior a cuatro mil ochocientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (4.850 Kp/cm²).

5.1.2 Forma y dimensiones

Los perfiles y peso de las tablestacas serán, para su longitud, las tolerancias siguientes: veinte centímetros (20 cm) en más y cinco centímetros (5 cm) en menos.

El espesor tendrá una tolerancia $\pm 0,5$ mm para tablestacas de hasta 10 mm de espesor y de un $\pm 5\%$ en las de espesor superior a 10 mm. La anchura tendrá una tolerancia de $\pm 2\%$ en elementos simples y $\pm 3\%$ en elementos dobles. Respecto a la rectitud: se admitirá una flecha máxima del 0,2% de la longitud (en el plano de la espalda del perfil).

5.2 Tratamientos superficiales

- Superficies no vistas:**
 - Una capa de alquitrán aplicado en caliente y una segunda mano como capa de protección aplicada en frío.
 - Granallado a un grado mínimo SA 2 1/2 según la Norma Sueca SIS 055900.V
 - Una capa de pintura bituminosa de alto espesor y secado físico de 175 micras de espesor de película seca.
 - Una segunda capa igual a la anterior y el mismo espesor.

- Superficies vistas:**
 - Granallado a un grado mínimo SA 2 1/2, según la Norma Sueca SIS 055900.
 - Una capa de imprimación epoxi, curada con poliamida de dos componentes, con un espesor mínimo de 50 micras de película seca.
 - Una mano de pintura epoxi de capa gruesa de dos componentes cuada con poliamida, con un espesor mínimo de 100 micras de película seca.
 - Una mano de acabado de esmalte epoxi de dos componentes curado con poliamida, con un espesor mínimo de 40 micras de película seca

5.3 Control de calidad

Todo el material vendrá a obra debidamente marcado y con el certificado de composición química y características mecánicas realizado por el laboratorio del fabricante.

6 AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES

6.1 Características

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica; es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

6.2 Empleo de agua caliente

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40°C.

6.3 Control de calidad

Se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén próximos a los límites prescritos, se podrá solicitar la repetición de los análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

Cuando el abastecimiento provenga de pozos, los análisis deberán repetirse con la periodicidad de treinta (30) días dada la facilidad con que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo, o cuando se produzcan tormentas o lluvias que dejen en el agua partículas en suspensión.

7 CEMENTOS

7.1 Tipos de cemento

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta este pliego de las especificadas en la "Instrucción para la Recepción de Cemento" (RC-16), son:

CEM I : Cemento Portland.
CEM III : Cemento de Horno Alto.

La resistencia de éstos no será menor de trescientos cincuenta kilos por centímetro cuadrado (350 Kg/cm²) para cualquier tipo. Asimismo, salvo indicación en contra por parte la Dirección de obra, serán resistentes a las aguas agresivas y marinas, es decir tendrán la calificación SR y MR.

7.2 Transporte y almacenamiento

Se transportará y almacenará a granel. Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice la Dirección de obra. El contratista comunicará al Director de obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente. Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido a los silos de almacenamiento. El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%)

El contratista comprobará, como mínimo una vez al mes que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Si se autoriza el empleo de conglomerantes hidráulicos en sacos, los almacenes serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. El contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del laboratorio.

La Dirección de obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

7.3 Recepción

A llegada a obra de cada partida se llevará a cabo una toma de muestras para efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente pliego.

Todas las partidas deberán llevar el certificado del fabricante que acredite el cumplimiento de la Instrucción RC-08:

La pérdida al fuego de los cementos Portland no será superior al tres por ciento (3%).
En los cementos Portland, el residuo insoluble no será superior al uno por ciento (1%).
En los cementos siderúrgicos el contenido de escoria no será mayor del cuarenta por ciento (40%) en peso.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

7.4 Control de calidad

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- A la recepción de cada partida en obra o en planta se exigirá al contratista el certificado del fabricante.
- Cada treinta (30) días, se realizarán los siguientes ensayos, con cargo al contratista:
Un ensayo de principio y fin de fraguado.
Un ensayo de finura de molido.
Una inspección ocular.
Un ensayo de peso específico real.
Un ensayo de expansión en autoclave.
Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos.
Un ensayo de índice de puzolanidad, caso de utilizar cementos puzolánicos.

Cuando del hormigón sea suministrado por una planta, se efectuará la toma de muestras del material bajo la supervisión del jefe de control de calidad del contratista, el cual procederá al envío de las mismas al laboratorio. La Dirección de obra asistirá si lo considera necesario.

8 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

8.1 Utilización

La adición de productos químicos no podrá hacerse sin autorización expresa del Director de obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún laboratorio oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar

excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Director de obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquélla y los gastos que por ello se le originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en el cuadro de precios y en las mismas condiciones del contrato.

8.2 Condiciones generales

De acuerdo con la norma ASTM-465 serán las siguientes:

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.
- Deberá ser comprobado sus comportamientos mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá variable.
- No se permitirá el empleo de aquellos que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo.
- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.
- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

8.3 Clasificación de los aditivos

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

- Aditivos químicos.
- Productos de adición minerales: puzolánicos o inertes.

Los aditivos químicos son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

- Aireantes.
- Plastificantes, puros o de efecto combinado con aireantes, retardadores o aceleradores.
- Retardadores del fraguado.

- Aceleradores del fraguado.
- Colorantes.
- Otros aditivos químicos.

8.3.1 Aireantes

La finalidad principal es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones del petróleo), ligno-sulfonatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Los aireantes cumplirán las siguientes condiciones:

- No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%), aún en el caso de errores de hasta de un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón o mortero.
- La presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido con el aparato de presión neumática.
- No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

8.3.2 Plastificantes

Los plastificantes, cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo.
- No deben aumentar la retracción de fraguado.
- Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento menos del uno con cinco por ciento (1,5%) del peso del cemento.
- Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- La adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).
- No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).

No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarsulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

8.3.3 Retardadores del fraguado

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

8.3.4 Aceleradores del fraguado

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cobertura y calefacción, de prolongada duración.

El acelerador de uso más extendido es el cloruro cálcico. Este puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y las tolerancias en impurezas son las siguientes:

Cloruro cálcico comercial granulado:

- Cloruro cálcico, mínimo 94,0% en peso
- Total de cloruros alcalinos, máximo 5,0% en peso
- Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo 1,0% en peso

Cloruro cálcico comercial en escamas:

- Cloruro cálcico, mínimo 77,0% en peso
- Total de cloruros alcalinos, máximo 0,5% en peso
- Impurezas, máximo 2,0% en peso
- Magnesio, expresado en cloruro magnésico, máximo 2,0% en peso
- Agua, máximo 10,5% en peso

Composición granulométrica (% de cernido ponderal acumulado):

Tamiz	Escamas	Granulado
9,52 mm (3/8")	100	100
6,35 mm (1/4")	80-100	95-100
0,84 mm (nº 20)	0-10	0-10

Para su empleo se cumplirán las siguientes prescripciones:

- Es obligatorio realizar, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzcan efectos perjudiciales incontrolables.
- El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.

- El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas al introducirse en la hormigonera.
- El cloruro cálcico acentúa la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis.
- El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.
- No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, ni en pavimentos de calzadas.
- Está terminantemente prohibido el uso de cloruro cálcico en el hormigón pretensado.

8.3.5 Colorantes

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes.

8.3.5.1 Hidrófugos

Estos no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo debe restringirse a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

8.3.5.2 Anticongelantes

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado.

8.3.5.3 Desencofrantes

No se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

8.4 Control de calidad

Antes de comenzar la obra, se comprobarán en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el capítulo "Hormigones". Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de obra. El contratista tendrá en su poder el certificado del fabricante de cada partida que certifique el

cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

9 ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

9.1 Áridos en general

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM C566).

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se harán, cuantas veces sean necesarias para que se apruebe la granulometría a emplear.

La dimensión máxima de los áridos será de sesenta milímetros (60 mm) para hormigón en masa y cuarenta milímetros (40 mm) para hormigón armado.

Los áridos se acopiarán independientemente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes. La tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será del cinco por ciento (5%)

9.2 Arena

Será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.

El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25)

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menor de 300 Kp/cm², podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definida por la Norma UNE 7324-76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

9.3 Árido grueso

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

9.4 Control de calidad

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.

Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días:
- Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150)
- Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).
- Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:
 - Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).
 - Una vez cada dos (2) meses:
 - Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).
 - Una vez cada seis (6) meses:
 - Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.
 - Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
 - Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
 - Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
 - Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
 - Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
 - Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) para el árido grueso.
 - Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).
 - Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando se usen como árido fino.
 - Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) para hormigones con árido antiabrasivo.

10 HORMIGONES

10.1 Clasificación y características

Para las obras de fábrica de la principal estructura (bombeo) en general se utilizarán la siguiente clase de hormigón:

HA-35/B/25/XS1+XA2: Hormigón de gran capacidad, densidad, durabilidad, para estructuras expuestas a aerosoles marinos, pero no en contacto directo con el agua del mar. Para agresividad media XA2 por contacto con agua residual.

Las características de los diferentes tipos de hormigón serán:

CLASE	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA	GRANULOMETRÍA	CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO	MÁXIMA RELACIÓN AGUA CEMENTO	PROF. DE PENETRACIÓN MÁXIMA DE AGUA (mm)
HA-35/B/25/XS1+XA1	35		300	0,50	50
HA-30/B/20/XS1+XA1	30		300	0,50	50
HM-20/P/40/X0	20		200	0,65	50
HM-20/F/12/X0	20		200	0,65	50
HA-20/P/40/X0	25		250	0,65	50

Se emplearán los siguientes tipos de hormigones:

- HM-20/F/12/X0 para limpieza.
- HA-35/B/25/XS1+XA1 en muros de contención de agua, pilares, pilas, vigas, losas, cimentaciones y cubiertas.
- HA-30/B/20/XS1+XA1 en soleras de pozos de registro estancos de PVC corrugado.
- HM-20/P/40/X0 en cuerpo de pozos de registro in-situ.
- HA-20/P/40/X0 en hormigón ciclópeo para formación de cimentación.

El cemento a utilizar en hormigones con resistencia característica de 35 N/mm² será el III-1-35-MRSR. Se autoriza el uso de plastificantes en los hormigones HA-35/B/25/XS1+XA2.

10.2 Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón se deberá realizar, con una antelación suficiente a la utilización en obra, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados. Las dosificaciones obtenidas y aprobadas a la vista de los resultados de los ensayos únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contiene acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento Portland: 0,35
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos: 0,2
- Hormigón con cemento supersulfatado: 0,2

Todos los elementos en contacto con aguas residuales o con gases producidos por ellas se consideran sometidos a agresividad media.

No se empleará cloruro cálcico como aditivo ni ningún otro elemento que lo contenga en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

10.3 Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será la siguiente:

Hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias
HA-35/B/25/XS1+XA1	5-9	±1
HA-30/B/20/XS1+XA1	5-9	±1
HM-20/P/40/X0	3-4	±1
HM-20/F/12/X0	10-15	±1
HA-20/P/40/X0	3-4	±1

10.4 Hormigones preparados en planta

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado
- Fecha de entrega
- Nombre del utilizador
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
 - Cantidad y tipo de cemento
 - Tamaño máximo del árido
 - Resistencia característica a compresión
 - Clase y marca de aditivo si lo contiene
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga
- Hora en que fue cargado el camión
- Hora límite de uso para el hormigón

10.5 Control de calidad

10.5.1 Resistencia del hormigón

10.5.1.1 Ensayos característicos

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción CE, artículo 33.

10.5.1.2 Ensayos de control

El contratista por medio de su control de calidad procederá a la toma de probetas y su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se hará en un laboratorio oficial aprobado estando este obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 41.118 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente completamente al azar, evitando cualquier selección

de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución.

Se efectuará un ensayo de resistencia característica en cada tajo con la periodicidad y sobre los tamaños de muestra que a continuación se detallan:

Hormigón de limpieza, rellenos y camas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada una cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o dos (2) semanas.
Hormigón en muros, pozos de registro, arquetas, aliviaderos de tormenta, depósitos, estaciones de bombeo y otros edificios: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m³) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica o fracción hormigonada en el día.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el artículo 57 del CE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la exigida, estará obligado a aceptar las medidas correctoras, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el cuadro de precios para dicha unidad.

10.5.2 Consistencia del hormigón

Se efectuará según UNE 7103 con la frecuencia más intensa de las siguientes, en cada tajo:

Cuatro (4) veces al día, una de ellas en la primera mezcla de cada día.
Una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción.

10.5.3 Relación agua/cemento

Como ensayos de control se realizará la comprobación de la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

Hormigón tipo HA-35/B/25/XS1+XA1: una vez cada 20 m³.
Hormigón tipo HA-30/B/25/XS1+XA1: una vez cada 20 m³.

10.5.4 Permeabilidad

10.5.4.1 Ensayos de control

Se comprobará la permeabilidad del hormigón con la siguiente frecuencia:

Hormigón tipo HA-35/B/25/XS1+XA1: una vez cada 75 m³.
Hormigón tipo HA-30/B/25/XS1+XA1: una vez cada 75 m³.

10.5.5 Absorción

10.5.5.1 Ensayos de control

Se realizarán ensayos de absorción para el hormigón endurecido durante las obras con la siguiente periodicidad:

Hormigón tipo HA-35/B/25/XS1+XA1: una vez cada 75 m³.

Hormigón tipo HA-30/B/25/XS1+XA1: una vez cada 75 m³.

11 MORTEROS Y LECHADAS

11.1 Morteros y lechadas de cemento

11.1.1 Características

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo. La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación.

11.1.2 Control de calidad

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C-109.
Un ensayo de determinación de consistencia según el apartado “Consistencia”.

En cada obra de fábrica se efectuará el siguiente ensayo:

Una (1) determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

11.2 Morteros sin retracción

El producto preparado está basado en una mezcla de cementos especiales, áridos con características mecánicas y granulometría adecuada y otros productos que le dan al producto una expansión controlada, tanto en estado plástico como endurecido.

Con los morteros sin retracción se podrá conseguir la adecuada afluencia para utilizarlo bajo bancadas de maquinaria, placas de asiento, caminos de rodaduras de grúas, cajetines para anclajes, etc. Estarán exentos de cloruros, polvo de aluminio y de productos que generen gases en el seno de la masa. Solamente se admitirá que tenga agregados metálicos en los casos en que no quede posteriormente expuesto a la corrosión.

La resistencia a compresión a los (28) veintiocho días será de (350) trescientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado.

11.3 Morteros epoxi y lechadas de resinas

11.3.1 Áridos

Los áridos deberán estar secos y limpios, y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación. Como norma general el tamaño máximo del árido no excederá de un tercio (1/3) de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE.

11.3.2 Resinas reactivas

11.3.2.1 Definiciones

Es una mezcla de productos de síntesis que, bajo la acción de un catalizador o de un endurecedor, es susceptible de sufrir una transformación química de polimerización de reticulación tridimensional, que la hace pasar del estado líquido al estado sólido. Esta reticulación se produce sin aportación de calor exterior y el calentamiento posterior no puede reblandecer el producto endurecido; se trata de altos polímeros termoestables.

Se denomina sistema de resina al conjunto de materiales que constituyen el producto a aplicar en obra formado por una o varias resinas de base y otros polímeros, en unión de catalizadores, endurecedores, cargas o filler y aditivos modificadores, con la adición, en su caso de alquitranes, betunes u otros materiales no poliméricos

11.3.2.2 Clasificación

En el cuadro siguiente se indican las resinas comúnmente usadas según las aplicaciones siguientes:

- Protección del hormigón contra agentes agresivos: (1) químicos, (2) mecánicos.
- Juntas.
- Morteros y hormigones.
- Inyecciones.
- Adhesivos para la unión de elementos de hormigón endurecido.
- Adhesivos para la unión de hormigón fresco al endurecido.

Clase de resina sintética	APLICACIONES						
	a (1)	a (2)	b	c	d	e	f
Epoxi	+	+		+	+	+	+(*)
Epoxi-acrílicas	+	-		+	+		
Poliéster	+	-		-	-		
Poliuretano	+		+				
Polietileno clorosulfonado (hypalón)	+						
Caucho cloropreno	+						-(**)
Caucho de silicona	+		+				
Caucho poli-sulfuro (tiocol)			+				

- + Más empleadas
- Menos empleadas
- (*) Resina epoxi compatible con el agua
- (**) Sistema mixto epoxi-neopreno

11.3.2.3 Condiciones generales

El proceso desde la fabricación hasta el empleo en obra de las resinas suele estar organizado en tres niveles de agentes:

El fabricante de la resina: es el agente que produce una amplia gama de resinas de base. Para su reacción química, las resinas requieren endurecedores de los que existe una gran variedad de tipos y suministradores.

El formulador de resinas: a partir de resinas de base, endurecedores, aditivos, cargas y aditivos coadyuvantes, prepara en fábrica el producto, habitualmente bajo la modalidad de dos a tres componentes envasados por separado, para su mezclado en el momento de empleo.

En muchos casos existe un tercer agente especialista aplicador en obra responsable de la preparación, dosificación, mezclado y aplicación del producto.

Se establecerán las prescripciones concretas que deberá cumplir la obra a ejecutar y se definirán las propiedades que ésta deberá poseer, con un orden de prioridad en materia de durabilidad, resistencia, adherencia, flexibilidad, impermeabilidad, resistencia química, etc.

11.3.2.4 Características físicas

Los suministradores de resinas deben proporcionar datos de las propiedades físicas del producto final y del método de ensayo correspondiente, incluyendo la velocidad de aplicación del esfuerzo, el tiempo bajo carga constante y/o la temperatura del material. Se transcriben en el cuadro siguiente los valores de algunos parámetros relativos a dos clases de resina:

Propiedades	Resina epoxi morteros y hormigones	Resina poliéster morteros y hormigones
Resistencia a compresión (N/mm²)	55-100	55-100
Módulo de deformación a compresión (N/ mm²)	2-10 x 10 ³	2-10 x 10 ³
Resistencia a flexotracción (N/ mm²)	28-48	25-30
Resistencia a la tracción (N/ mm²)	9-14	8-17
Alargamiento de rotura (%)	0-15	0-2
Coeficiente de dilatación térmica lineal por ºC	25-30 x 10 ⁻⁶	25-35 x 10 ⁻⁶
Absorción de agua en % a 7 días. a 25 ºC	0-1	0,2-0,5

11.3.3 Resinas epoxi

11.3.3.1 Componentes de los sistemas epoxi

11.3.3.1.1 Sistema epoxi

Se componen de dos elementos principales: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agente modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas del sistema de resina o abaratarlo.

11.3.3.1.2 Resinas de base

Las resinas epoxi pueden clasificarse en los cinco grupos químicos siguientes:

- Éteres glicéricos
- Esteres glicéricos
- Aminas glicéricas
- Alifáticas lineales
- Cicloalifáticas

El grupo más importante comercialmente es el de los éteres glicéricos. La inmensa mayoría de las resinas epoxi empleadas en la construcción son productos de condensación que resultan de las epiclorhidrina con compuestos de varios grupos fenólicos, generalmente con el difenol-propano, comúnmente conocido con el nombre de bisfenol A. La epiclorhidrina y el bisfenol A son derivados de gases desprendidos en la destilación del petróleo.

11.3.3.1.3 Endurecedores

El endurecimiento de una resina puede hacerse con un agente o con un endurecedor. En el primer caso, una molécula epoxi se une a otra en presencia de catalizador. En el segundo caso el reactivo endurecedor o agente de curado se combina con una o más moléculas de resina.

Los agentes catalizadores más empleados son las bases fuertes tales como aminas terciarias o materiales fuertemente aceptores de protones, como el trifluoruro de boro. Los reactivos endurecedores más comunes son las aminas y sus derivados, poliaminas o poliamidas y los ácidos y anhídridos orgánicos.

En el proceso químico de curado o endurecimiento del sistema de resina se produce una reticulación tridimensional de las macromoléculas sin formación de productos secundarios. La reacción es exotérmica pudiendo producir una elevación considerable de temperatura del sistema que debe ser tenida en cuenta en cada caso particular al elegir la resina y el endurecedor. El calor de curado cuando el endurecedor es una amina es del orden de 25 kilo-calorías/mol epoxi.

Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y agentes de curado en caliente. Los primeros reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o bajas, en atmósferas particularmente húmedas; de este grupo son: las aminas alifáticas primarias, las poliaminas, las poliamidas y los poliisocianatos. Los agentes de curado en caliente más empleados son los anhídridos orgánicos, las aminas primarias y aromáticas y los catalizadores, que son inactivos a temperaturas ordinarias, pero que se descomponen en componentes activos al calentarlos.

11.3.3.2 Características físicas

En las utilidades en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

11.3.3.3 Identificación, transporte, almacenamiento y preparación

Los envases irán marcados con el nombre del producto y el del fabricante o vendedor, tipo y calidad, número de lote o de control y la cantidad contenida. Los productos serán envasados en bidones comerciales tipo que los protejan de contaminación.

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso. La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

11.3.3.4 Dosificación y fabricación

La proporción en peso árido/resina, estará comprendida entre tres (3) y siete (7). Esta podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla. La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

11.3.4 Control de calidad

El contratista presentará los certificados de características del fabricante.

12 MADERA

12.1 Características

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.

No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataques de hongos.

Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.

Dar sonido claro por percusión.

12.2 Forma y dimensiones

Será, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes. La madera de construcción escuadrada será madera sin sierra, de aristas vivas y llenas.

12.3 Control de calidad

El contratista presentará los certificados de características del fabricante.

13 ACEROS Y MATERIALES METÁLICOS

13.1 Acero en armaduras

13.1.1 Clasificación

El acero para armaduras estará formado por barras lisas o barras corrugadas.

13.1.2 Barras corrugadas para hormigón armado

13.1.2.1 Características

Los aceros corrugados para armaduras cumplirán las condiciones del artículo 34º del *Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural* y las Normas de la Instrucción H.A. 61 del "Instituto Eduardo Torroja".

13.1.2.2 Almacenamiento

Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligante, aceites o barro.

13.1.2.3 Control de calidad

Todas las partidas llegarán a obra perfectamente identificada y acompañada del correspondiente certificado de características redactado por el laboratorio dependiente de la factoría siderúrgica.

A la llegada de obra de cada partida de 20 Tn o fracción se realizará una toma de muestras para cada diámetro y sobre éstas se procederá a la verificación de la sección equivalente, las características geométricas de los resaltes y al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta grados (180º) sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

En tres ocasiones, se determinará el límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura en 2 probetas de cada diámetro y serán realizados en un laboratorio oficial.

13.2 Mallas electrosoldadas

13.2.1 Clasificación y características

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes de hormigón armado se presentan rectangulares, constituidas por barras soldadas a máquina. Estas mallas deben cumplir las condiciones prescritas en UNE 36.092/1/79. En los paneles las barras se disponen aisladas o pareadas. Las separaciones entre ejes de barras, o en su caso entre ejes de pares de barras, pueden ser en una dirección de 50, 75, 100, 150 y 200 mm. La separación en la dirección normal a la anterior no será superior a 3 veces la separación en aquellas, ni a 300 mm.

13.2.2 Características mecánicas mínimas. Ensayo de tracción

Las mallas electrosoldadas cumplirán las condiciones de la siguiente tabla:

Designación de los alambres	Límite elástico f_y (N/mm ²)	Carga unitaria f_s (N/mm ²)	Alargamiento de rotura (%) sobre base de 5 diámetros	Relación en ensayo f_s/f_y
B 500 T	≥ 500	≥ 550	≥ 8	$\geq 1,03$

El ensayo de tracción correspondiente a barras de mallas electrosoldadas se realizará sobre una probeta que tenga al menos una barra transversal soldada.

Las barras, antes de ser soldadas para fabricar la malla, cumplirán la condición de doblado simple sobre mandril de 4 diámetros en el acero B 500 T. Se prohíbe la soldadura en obra de las barras de acero trefilado.

A las barras corrugadas de acero trefilado se les exigen además las condiciones de adherencia del artículo 58 del CE, garantizadas mediante homologación.

Realizado el ensayo de despegue de las barras de nudo, la carga de despegue no será inferior a 0,35 A y f_y , siendo A la sección nominal de la barra más gruesa, y f_y el límite elástico del acero.

13.2.3 Control de calidad

La partida deberá estar identificada y el contratista presentará una hoja de ensayos redactada por el laboratorio dependiente de la factoría siderúrgica en la cual se compruebe que cumple con las características requeridas.

Independientemente de esto, se determinará para cada partida de 20 T o fracción los ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

13.3 Aceros laminados en estructuras metálicas

13.3.1 Características

Como norma general se empleará el acero de calidad A 42b. Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por la Norma EA-95 "Estructuras de Acero en Edificación" con las limitaciones establecidas en ellas.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparadas mediante adecuados procedimientos.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias establecidas en las tablas incluidas en la norma mencionada.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases, de forma que sea cómoda la verificación de las marcas, el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la de la normativa EA-95.

13.3.2 Control de calidad

El contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de composición química y la determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, se podrá exigir la realización de los ensayos que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma EA-95 de "Laminados para estructuras de Acero en Edificación".

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilidad, se llevarán a cabo un número mínimo de 10 ensayos de plegado sobre soldadura depositada, por cada lote de 10 T o parte de material suministrado, de acuerdo con la Norma DIN 17.100.

13.4 Acero inoxidable

13.4.1 Características

El acero inoxidable para elementos sumergidos o en contacto con aguas residuales será acero austenítico AISI 316 L, salvo especificación concreta en contra en otros apartados.

Se marcarán con señales indelebles, para evitar confusiones en su empleo. Las impurezas del acero del tipo reseñado estarán comprendidas entre los siguientes porcentajes:

ELEMENTO	AISI 304	AISI 316 L
Carbono	0,080 máximo	0,030 máximo
Silicio	1,00 máximo	1,00 máximo
Manganeso	2,00 máximo	2,00 máximo
Níquel	8-10.5%	10-14%
Cromo	18-20%	16-18%
Azufre	0,030 máximo	0,030 máximo
Fósforo	0,045 máximo	0,045 máximo
Molibdeno		2-3%
Titanio		-

Asimismo presentará las siguientes características mecánicas:

CARACTERÍSTICA	AISI 304	AISI 316 L
Límite elástico para remanente 0,2%:	20 Kg/mm ²	20 Kg/mm ²
Resistencia rotura:	50/Kg/mm ²	45/65 Kg/mm ²
Alargamiento mínimo:	40%	40%
Módulo de elasticidad:	20.300 Kg/mm ²	20.300 Kg/mm ²

13.4.2 Control de calidad

El contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del acero inoxidable.

13.5 Elementos de fundición

13.5.1 Fundición gris

La fundición será gris, no atruchada, de segunda fusión, eutectoide o hipoeutectoide y de grano fino y homogéneo.

La carga de rotura será como mínimo de mil quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (1.500 Kp/cm²), obtenida con probetas y métodos de ensayo definidos en la Norma UNE-36.111.

13.5.2 Fundición dúctil o nodular

Se define aquélla en la que el carbono cristaliza en nódulos en vez de hacerlo en láminas.

Tendrá las siguientes características.

Tensión de rotura: 43 Kg/mm²

Deformación mínima en rotura: 10%

Los cercos y las tapas de registro se fabricarán en fundición dúctil, deberán ajustarse a las siguientes condiciones:

Ausencia de rebabas.

Limpias de arenas mediante granallado.

13.5.3 Control de calidad

La aceptación de los elementos de fundición estará condicionada por la presentación de los correspondientes certificados de garantía del fabricante o, en su caso, por los ensayos realizados por laboratorios oficiales.

13.6 Chapas de acero galvanizado

13.6.1 Definición y clasificación

Son productos laminados de acero recubiertos de zinc en caliente, por inmersión en un baño de zinc fundido.

De acuerdo con la sección transversal las chapas se dividen en:

- Chapa plana: cuya sección transversal es plana
- Chapa conformada: cuya sección transversal está constituida por ondas. Según la forma de la onda que forma el perfil transversal, se dividen en:

Chapa ondulada: cuya sección transversal está constituida por ondas de perfil curvilíneo.

Chapa grecada: cuya sección transversal está constituida por ondas de perfil trapecial con bordes redondeados.

Chapa nervada: cuya sección transversal está formada por trapecios desiguales con bordes redondeados; a veces pueden tener acanaladuras en los lados largos.

13.6.2 Condiciones generales

Se evitará el contacto de las chapas de acero galvanizado con productos ácidos y alcalinos, y con metales (excepto el aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero. Las chapas galvanizadas estarán libres de defectos superficiales, poros u otras anomalías que vayan en detrimento de su normal utilización.

13.6.3 Características

13.6.3.1 Características geométricas

Las tolerancias en las dimensiones, realizadas las mismas sobre una mesa plana, serán las siguientes:

Dimensiones	Tolerancia
Anchura b ≤700 mm	+4 mm -0 mm
b >700 mm	+5 mm -0 mm
Longitud	+3% 0%

Espesor e ≤0,8 e >0,8	±0,10 mm +0,15 mm
--------------------------	----------------------

Serán garantizados por el fabricante el módulo resistente y el momento de inercia para cada perfil de chapa conformada de forma que se disponga de la rigidez necesaria para evitar abolladuras locales bajo una carga puntual de cien kilopondios (100 kp) en las condiciones más desfavorables.

La tolerancia admisible para el módulo resistente y el momento de inercia será del cinco por ciento (5%) en más. No se admitirán tolerancias en menos.

13.6.3.2 Características químicas

Los límites máximos de composición química realizada sobre colada que garantizara el fabricante son los que se indican en el cuadro siguiente:

% carbono máx.	% fósforo máx.	% azufre máx.	% nitrógeno máx.
0,21	0,050	0,050	0,009

En la toma y preparación de muestras para el análisis químico se seguirá lo prescrito en la Norma UNE 36-300.

13.6.3.3 Características mecánicas

El acero de las chapas de acero galvanizado será A 370 B no aleado (UNE 36-080-II).

Las características mecánicas que serán objeto de garantía son las siguientes:

Límite elástico f _n (kp/mm ² mín)	Resistencia a tracción f _n (kp/ mm ²)	Alargamiento de rotura (% mín)
24	37-48	25

13.6.4

13.6.5 Protección

Las chapas de acero estarán protegidas contra la corrosión mediante un proceso de galvanización en continuo con un recubrimiento mínimo Z 275.

El recubrimiento será homogéneo, sin presentar discontinuidades en la capa de zinc. Serán objeto de garantía la masa de recubrimiento y la adherencia de la capa de zinc.

La adherencia de la capa de zinc y su aptitud a la conformación se comprobará mediante ensayo de doblado a ciento ochenta grados (180º) especificado en la Norma UNE 36-130. El ensayo se considerará satisfactorio si después del doblado no se aprecian en la cara exterior agrietamientos ni desprendimientos del recubrimiento.

13.6.6 Control de calidad

La toma de muestras, ensayos y contra-ensayos de recepción se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Norma UNE 36.130.

13.7 Acero moldeado

13.7.1 Características

Se define aquel que recibe forma vertiéndolo en un molde adecuado cuando el metal está todavía líquido.

Será de constitución uniforme, grano fino y homogéneo, sin poros, no presentando grietas ni defecto debido a impurezas.

El utilizado para elementos de aparatos de apoyo, cumplirá las siguientes condiciones:

La resistencia característica será superior a cinco mil quinientos kilogramos por centímetro cuadrado (5.500 kg/cm²).

El alargamiento de rotura será igual o superior al catorce por ciento (14%).

13.7.2 Control de calidad

El contratista requerirá de los suministradores los correspondientes certificados de composición química y características mecánicas y controlará la calidad.

13.8 Aluminio para estructuras

13.8.1 Normativa y condiciones generales

Los perfiles de aluminio para carpintería metálica serán productos extruidos de la aleación L-3441. Los productos deberán presentar un acabado uniforme y estarán libres de defectos superficiales o internos que puedan resultar perjudiciales para el uso a que vayan destinados. No se permitirán operaciones tendentes a enmascarar defectos que no sean superficiales. Los defectos superficiales se podrán eliminar siempre que se respeten las tolerancias dimensionales.

La densidad de la aleación de aluminio para perfiles se considerará igual a dos mil setecientos gramos por decímetro cúbico (2.700 gr/dm³).

13.8.2 Características

La composición química de la aleación de aluminio se ajustará a los valores de la tabla siguiente:

Elemento	% en peso máx.
Cobre	0,10
Hierro	0,350
Magnesio	0,45-0,90
Manganeso	0,10
Sílice	0,30-0,70
Titanio+Cinc	0,20
Otros, cada uno	0,05
Otros, total	0,15

Aluminio	Resto
----------	-------

De acuerdo con el estado de tratamiento de la aleación de aluminio para perfiles de espesores menores de veinticinco milímetros (25 mm), el fabricante garantizará las características mecánicas siguientes:

Estado de tratamiento	Resistencia a tracción		Límite elástico		Alargamiento de rotura	Dureza Brinell
	MPa	kp/cm ²	MPa	kp/cm ²	% min.	HB
Temple y maduración natural	130	13	70	7	15	45
Maduración natural	150	15,5	110	11	8	60
Temple y maduración artificial	205	21	170	17,5	8	75

13.8.3 Anodinado

Las características del recubrimiento que serán objeto de garantía son:

- Espesor.
- Calidad de sellado.
- Solidez frente a la luz del color de la capa de óxido coloreada.
- Aspecto superficial.

La solidez de los perfiles de aluminio anodizado deberá alcanzar la cifra de ocho (8) del código internacional (Muestras Patrón Azules) cuando el uso previsto de los perfiles sea en el exterior, a la luz del sol o de fuentes luminosas ricas en radiaciones ultravioletas; no será inferior a la cifra de cinco (5) del mencionado código, si su uso previsto está destinado a interiores.

13.8.4 Control de calidad

Será de aplicación lo prescrito en la Norma UNE 38303.

14 ELEMENTOS PREFABRICADOS DE OBRAS DE HORMIGÓN

14.1 Elementos estructurales

14.1.1 Características geométricas y mecánicas

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas; si el contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plazo.

En los casos en que proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. Asimismo presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto. El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado.

14.1.2 Expediente de fabricación

El contratista deberá presentar, a la aprobación, un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación y de curado, detalles de la instalación en obra o en fábrica, tolerancias y control de calidad a realizar durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos.

14.1.3 Tolerancias geométricas

Serán las siguientes salvo otra indicación en los planos de proyecto:

- Sección interior de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo $\pm 1\%$, no mayor de ± 15 mm.
- Longitud de cada pieza ± 10 mm.
- Los frentes de cada pieza tendrán todas sus superficies a menos de 2 cm del plano teórico que lo limita.
- Las diferencias que presenten las superficies al apoyar una regla de dos metros, será menor de 1 cm.
- Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al 10% en más y al 5% en menos, con valores absolutos de 15 y 7 mm (quince y siete milímetros), respectivamente.
- Los resaltes aislados serán menores de 3 mm en las caras vistas y 10 mm en las ocultas.

14.1.4 Control de calidad

El contratista efectuará los ensayos previstos para comprobar que estos elementos cumplen las características exigidas.

En aquellos de gran tamaño se aplicará el control efectuando un muestreo de cada elemento examinando las tolerancias geométricas, tomando muestras del hormigón empleado para hacer una serie de seis probetas y romperlas a los 7 y 28 días y efectuando una comparación con ensayos de resistencia no destructivos.

14.2 Viguetas de hormigón pretensado

14.2.1 Condiciones generales

El coeficiente de seguridad a rotura no será de inferior a dos (2).

14.2.2 Control de calidad

Las viguetas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una superficie de diez centímetros cuadrados (10 cm²), ni coquera alguna que deje vistas las armaduras. Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigón, o armaduras visibles.

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 0,2% de la luz.

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.

14.3 Paneles de hormigón para cerramientos de fachadas

14.3.1 Clasificación

Los paneles pueden ser aligerados o macizos. Por el tipo de refuerzo del hormigón, los paneles se clasifican en: paneles de hormigón en masa, paneles de hormigón armado, paneles de hormigón pretensado, y paneles de hormigón reforzado con fibras. Según tengan o no una capa de material aislante entre dos capas homogéneas de hormigón, de los siguientes tipos: panel homogéneo, o de una sola capa; y panel multicapa o panel sándwich.

14.3.2 Materiales

El tamaño máximo admisible del árido será de veinte milímetros (20 mm).

La resistencia característica del hormigón de los paneles de cerramiento a los veintiocho (28) 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.

El recubrimiento mínimo de hormigón para las armaduras será de veinte milímetros (20 mm). El fabricante especificará en su documentación técnica el tipo y características de la fibra usada para el refuerzo del hormigón, así como la dosificación del hormigón reforzado.

14.3.3 Condiciones generales

Presentará sus aristas definidas y estará exento de fisuras y coqueras que afecten sus condiciones funcionales.

Será capaz de resistir las solicitaciones derivadas de:

- Desmolde y levantamiento para transporte.
- Transporte.
- izado y montaje en obra.

14.3.3.1 Características geométricas

Las tolerancias admisibles respecto a la longitud y altura nominales, así como la desviación de la planeidad, serán las siguientes:

Altura o longitud	Tolerancia (mm)	Desv. Plan. (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	

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)
Menor o igual que 1	3
Entre 1 y 2	5
Mayor que 2	6

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

14.3.3.2 Características físicas

La resistencia al fuego mínima de los paneles de cerramiento será de sesenta minutos (60 min) determinada según la norma UNE 23-093.

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.

Cuando el panel constituya el cerramiento completo de un local con humedad relativa superior al setenta por ciento (70%), y no se prevea un posterior revestimiento de su cara interior, ésta se presentará con un revestimiento incorporado impermeable al agua y al vapor.

14.3.4 Sistema de sujeción

El sistema de sujeción de cada panel a la estructura del edificio deberá garantizar, 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 50ºC).

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, 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.

Estos deberán tener en cuenta las tolerancias admisibles en la ejecución del edificio, además de las propias del panel. Para cada sistema 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 que fijen el panel a la estructura portante en tres o más niveles. 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).

14.3.5 Fabricación

Los moldes serán indistintamente, total o parcialmente, de madera, metal, hormigón o poliéster reforzado con fibra de vidrio, quedando el diseño bajo la responsabilidad del fabricante. Estos no se deformarán por causa del peso propio, del de los materiales que soportan o debido a las operaciones propias del proceso de producción.

Los elementos que forman los moldes estarán bien ajustados entre sí, de forma que constituyan un conjunto estanco y eviten pérdidas de lechada. Las tolerancias de los moldes se fijarán de acuerdo con las tolerancias exigidas para los paneles de forma que resulten aceptables sin posteriores ajustes.

La colocación del hormigón se efectuará de forma continua, no admitiéndose juntas de hormigonado.

Se podrán usar todos aquellos sistemas de curado que estén sancionados por la práctica cuyo fundamento sea acelerar el proceso de hidratación del cemento y no como consecuencia de alterar el proceso químico de fraguado del hormigón.

Se deberán prever elementos que posibiliten la elevación y manipulación de los paneles de forma tal que, en lo posible, se encuentren por encima del centro de gravedad del elemento. 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 los máximos admisibles.

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.

14.3.6 Juntas

El contratista estará obligado a presentar planos y detalles de las juntas que va a realizar, de acuerdo con las prescripciones de este pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

En la elección del tipo de junta se tendrá en cuenta las solicitudes a que ha de estar sometida y la estanqueidad requerida a la misma, la sencillez de la junta ya que, de lo contrario, impone tolerancias difíciles de conseguir en la fabricación y ejecución; los movimientos de la estructura portante y cambios dimensionales en las juntas entre paneles.

Los cantos del panel presentarán la forma adecuada para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas, sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Los tipos de junta de paneles de cerramiento son:

- Juntas secas
- Juntas a tope
- Juntas con resaltos
- Juntas rellenas con material sellante
- Juntas abiertas
- Juntas totalmente abiertas
- Juntas con diafragmas de drenaje
- Juntas a compresión

14.3.7 Transporte y almacenamiento

Se realizará en una posición próxima a la vertical. Todos los paneles irán acuartados con el fin de evitar golpes o movimientos bruscos.

14.3.8 Control de calidad

Se exigirá a los fabricantes el envío de 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 para comprobar las características exigidas son:

- Comprobación de aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Elementos de fijación.
- Resistencia de juntas.

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.

15 MATERIALES PARA APOYOS Y JUNTAS

Se consideran los apoyos elásticos para tuberías, las cintas elásticas para impermeabilización de juntas y los anillos de goma para juntas de estanqueidad de tuberías.

15.1 Apoyos elásticos para tuberías

15.1.1 Características

Son los apoyos constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica el movimiento de las tuberías.

Serán de marca reconocida y homologada. Las características del material elástico policloropreno (neopreno) constituyente de los apoyos cumplirá las condiciones siguientes:

Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.

La dureza, medida en grados Shore A, estará comprendida entre cincuenta grados y setenta grados (50º y 70º), con una variación máxima entre elementos de una misma estructura de más menos cinco grados (± 5º).

La resistencia mínima a rotura por tracción (ASTM D412) será de ciento setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (175 Kg/cm2).

El alargamiento de rotura en tanto por ciento (ASTM D412) será de trescientos cincuenta por ciento (350 %) como mínimo.

La resistencia al desgarro, en probeta C (ASTM D624) será de cuarenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (45 Kg/ cm2) como mínimo.

En la medida de rigidez a baja temperatura (ASTM D797) el Módulo de Young a 40ºC tendrá como máximo un valor de setecientos kilogramos por centímetro cuadrado (700 Kg/ cm2).

En la prueba de envejecimiento por calor (ASTM D573) después de setenta (70) horas a cien grados centígrados (100°C), las variaciones de las características sufridas deben estar limitadas por los siguientes valores:

- . Dureza: $\pm 15^\circ$ Shore A
- . Alargamiento de rotura: 40% máximo
- . Resistencia a tracción: $\pm 15 \text{ Kg/cm}^2$

En la prueba de envejecimiento mediante a exposición a la acción del ozono (ASTM D1149) con la probeta sometida a un alargamiento del veinte por ciento (20%) durante cien horas (100 h) no presentará ninguna grieta.

Según la norma ASTM D395, método B, la deformación permanente por compresión durante veintidós horas (22 h) a setenta grados centígrados (70°C), será como máximo del veinticinco por ciento (25%).

Las tolerancias de longitud, en el sentido del largo o del ancho serán las siguientes:

- Para dimensiones menores de un metro (1,00 m) $\pm 5 \text{ mm}$.
- Para dimensiones mayores de un metro (1,00 m) $\pm 1\%$ de la longitud.

Las tolerancias de espesor de cada capa elemental, o del conjunto de apoyo serán:

- Valor medio: Valor nominal $\pm 0,5 \text{ mm}$.
- Valor en un punto cualquiera: Valor medio $\pm 0,5 \text{ mm}$.

Estas tolerancias se pueden admitir en algún elemento aislado pero no son acumulables.

15.1.2 Control de calidad

Todos los apoyos estarán avalados por el correspondiente certificado de control de calidad realizado en el laboratorio del fabricante y serán entregados a la Director de obra con anterioridad a su colocación en la misma.

15.2 Juntas de estanqueidad de P.V.C.

15.2.1 Clasificación

Atendiendo a la sección transversal, las bandas de estanqueidad se dividen en lisas o nervadas. En ambos casos, pueden distinguirse las que tienen el núcleo central hueco y las que carecen de él.

El material constitutivo de las bandas tendrá como resina básica la de policloruro de vinilo (PVC). En ningún caso será admisible la utilización de resinas de PVC regeneradas como materia prima en la fabricación de las bandas.

15.2.2 Condiciones generales

La sección transversal será compacta, homogénea y exenta de porosidades, burbujas y otros defectos. Cuando sea susceptible de movimiento transversal, será obligatorio el empleo de bandas provistas de núcleo central hueco.

El ancho total no será mayor que el espesor del elemento de hormigón. Asimismo la anchura no será menor de cinco (5) veces el tamaño máximo del árido, y en ningún caso, inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm). La distancia desde la cara exterior del hormigón a la banda no será menor que la mitad del ancho de la banda. La separación entre las armaduras del hormigón y la banda no será menor de dos veces el tamaño máximo del árido.

No se admitirá el empleo de bandas de PVC para estanqueidad de juntas en las situaciones siguientes:

- Juntas en las que la banda esté sometida a un esfuerzo de tracción permanente que produzca un alargamiento superior al veinte por ciento (20%) del alargamiento de rotura.
- Juntas expuestas al ataque de aceites, grasas, betunes y otras sustancias perjudiciales para el PVC a largo plazo.
- Temperaturas de servicio bajas, por lo general menores de seis grados centígrados (6°C), y temperaturas mayores de treinta y cinco grados centígrados (35°C).
- Todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones en el material superiores a cuarenta kilopondios por centímetro cuadrado (40 kp/cm^2) o que estén sometidas a movimientos alternativos frecuentes o a asientos de cimiento acusados.

Será admisible el empleo de bandas de PVC en juntas de trabajo horizontales, en juntas de recintos de utilización temporal y en juntas de construcción o trabajo donde el movimiento en el plano de la junta sea inapreciable.

15.2.3 Características geométricas

El fabricante 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 tolerancia admisible en las dimensiones superiores a cien milímetros (100 mm) será del tres por ciento en más o en menos ($\pm 3\%$) respecto de la dimensión nominal fijada por el fabricante.

15.2.4 Características físicas

El material constitutivo de las bandas cumplirá las especificaciones fijadas en cuadro siguiente:

Características	Valor límite	Método de ensayo
Resistencia a tracción a $23 \pm 2^\circ\text{C}$	Mín. 130 kp/cm^2	UNE 53-510
Alargamiento en rotura a $23 \pm 2^\circ\text{C}$	Mín. 300%	UNE 53-510
Dureza Shore A	65 A 80	UNE 53-130

15.2.5 Uniones y piezas especiales

Las uniones de las bandas realizadas tanto en fábrica como en la obra se efectuarán por procedimiento de unión en caliente de forma que la resistencia de la unión sea, al menos, la de la propia banda. No se permitirá la realización de uniones o empalmes mediante adhesivos.

Es conveniente que las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller de forma que en la obra sólo tengan que realizarse las uniones a tope. Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanqueidad en el cruce de tubos, barras y otros elementos que tengan que atravesar las bandas.

15.2.6 Transporte y almacenamiento

Podrán suministrarse en rollos con el fin de facilitar la manipulación, sin embargo si no se prevé la instalación de material en el lapso de seis meses, deberá desenrollarse y depositarse de esta forma. Se almacenarán en un lugar fresco, preferiblemente a temperaturas inferiores a 21°C, protegido del viento y de los rayos solares. Se protegerán convenientemente de la acción de aceites y grasas.

15.2.7 Recepción

Las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado se comprobarán mediante inspección unitaria. Las bandas que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazadas.

Las pruebas y verificaciones se ejecutarán sobre muestras tomadas del producto elaborado proporcionado por el fabricante.

Las muestras para los ensayos de comprobación de las características físicas serán escogidas al azar con el fin de obtener el siguiente número de ellas para cada pedido:

Longitud total (m) de las bandas que componen el pedido	Número de muestras
150 o menos	1
De 150 a 300	2
De 300 a 1.500	4
De 1.500 a 3.000	8
Más de 3.000	15

Las muestras para los ensayos serán escogidas al azar. El número de muestras dependerá del número de uniones para que se realicen para cada pedido.

Número de uniones del pedido	Número de muestras
150 o menos	1
De 150 a 300	2
De 300 a 1.500	4
De 1.500 a 3.000	8
Más de 3.000	15

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más tomadas del mismo pedido ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el pedido.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de Calidad", concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticas, las pruebas de recepción podrán disminuirse de intensidad respecto a la indicada.

En este caso, todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del fabricante, que garantice la conformidad con lo especificado en este pliego y el control de calidad realizado en fábrica de la partida enviada.

15.3 Bandas elastoméricas

15.3.1 Clasificación

Atendiendo a la sección transversal, las bandas de estanqueidad se dividen en lisas o nervadas. En ambos casos, pueden distinguirse las que tienen un núcleo central hueco y las que carecen de él.

El material constitutivo será el producto de vulcanización de caucho natural o de un polímero sintético, o mezcla de ambos, con adición de sustancias secundarias. Los cauchos sintéticos más empleados en la fabricación de bandas de estanqueidad, así como cualidades y condiciones de servicio, se indican en el cuadro siguiente:

		Propiedades mecánicas	Durabilidad a		Resistencia aceites	Observación
			Intemperie	Luz y calor	minerales	
CR	Policloropreno (neopreno)	++	+	+	+	(1)
EPDM	Etileno-propileno	+	++	++	+	(2)
NBR	Acrilonitrilo	+	+	+	++	(3)
IR	Poliisopreno	+	+	+	+	(4)

- + Buenas
++ Muy buenas
(1) Adecuado para juntas de contracción y de dilatación-contracción, sometidas a presión hidrostática elevada (grandes presas etc.).
(2) Resiste bien a la intemperie y a las condiciones térmicas extremas.
(3) Muy adecuado para juntas expuestas al ataque de hidrocarburos, aceites minerales y otros disolventes.
(4) Tiene propiedades muy similares a las del caucho natural.

15.3.2 Condiciones generales

La sección transversal será compacta, homogénea y exenta de porosidad, burbujas y otros defectos. Cuando sea susceptible de movimiento transversal, se emplearán bandas provistas de núcleo central hueco.

El ancho total no será mayor que el espesor del elemento de hormigón. Asimismo la anchura no será menor de cinco (5) veces el tamaño máximo del árido, y en ningún caso, inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm).

La distancia desde la cara exterior del hormigón a la banda no será menor que la mitad del ancho de la banda. La separación entre las armaduras del hormigón y la banda no será menor de dos veces el tamaño máximo del árido.

15.3.2.1 Características geométricas

El fabricante 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 tolerancia admisible en las dimensiones superiores a cien milímetros (100 mm) será del tres por ciento en más o en menos (±3%) respecto de la dimensión nominal fijada por el fabricante.

15.3.2.2 Características físicas

El material constitutivo de las bandas cumplirá las especificaciones establecidas en el cuadro siguiente:

Características	Valor límite	Método de ensayo
Dureza Shore A	62 ±5	UNE 53-130
Resistencia a tracción 23±2ºC	Mín. 100 kp/cm²	UNE 53-510
Alargamiento en rotura a 23 ±2ºC	Min. 380%	UNE 53-510
Deformación remanente por tracción	Máx. 20%	UNE 53-577
Deformación remanente por compresión a 168 h y 23±2ºC a 24 h y 70ºC	Máx. 20% Máx. 35%	UNE 53-511
Resistencia al desgarramiento	Mín. 80 kp/cm²	UNE 53-516
Envejecimiento térmico: a) Variación dureza Shore A b) Resistencia a tracción respecto de la inicial c) Alargamiento en la rotura respecto del inicial	Máx. +8 Mín. 80% Mín. 80%	UNE 53-548

15.3.3 Uniones y piezas especiales

Las uniones realizadas tanto en fábrica como en la obra se efectuarán por procedimiento de vulcanización en caliente con aportación de elastómero crudo, de forma que la resistencia de la unión sea la de la propia banda. No se permitirá la realización de uniones o empalmes mediante adhesivos.

Es conveniente que las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller, moldeadas o con uniones vulcanizadas, de forma que en la obra sólo tengan que realizarse las uniones a tope. Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanqueidad en el cruce de tubos, barras y otros elementos que tengan que atravesar las bandas.

15.4 Anillos de estanqueidad en juntas de tuberías

15.4.1 Condiciones generales

En la fabricación de los anillos de goma se podrá emplear tanto caucho natural como sintético, así como una mezcla de ambos, pero en ningún caso se empleará caucho regenerado.

El elastómero utilizado en la fabricación de los aros de goma será uno de los siguientes:

- Caucho natural.
- Estireno-Butadieno.
- Isobuteno-Isopreno.
- Cloropreno.
- Butadieno-Anilonitrilo.
- Etileno-Propileno.
- Silicona.

Los componentes del caucho no podrán contener caucho reciclado, aceites vegetales, restos de vulcanizado o cualquier otra sustancia perjudicial para las propiedades de las juntas o para el fluido que esté en contacto con ella.

Los anillos podrán ser moldeados, formando una pieza sin uniones, o bien perfiles extruidos con una sola unión realizada mediante vulcanizada con aportación de elastómero crudo, no se permitirán uniones realizadas con adhesivo. Las uniones deberán tener una resistencia a la tracción al menos igual a la del perfil.

La forma, dimensiones y tolerancias de los anillos, serán las definidas por el fabricante de los tubos de modo que cumplan las condiciones mecánicas e hidráulicas requeridas para las juntas, según el material del tubo y el diseño de la junta, teniendo en cuenta los condicionantes siguientes:

- Deformabilidad del tubo.
- Movimientos de la junta en servicio.
- Lisura de la superficie interior de la copa y exterior de la espiga del tubo.
- Presión normal del tubo.
- Presión hidrostática del fluente.
- Esfuerzos y deformaciones durante el montaje.

Las características físico-químicas del material que constituye los anillos de estanqueidad deberán ser tales que aseguren el buen comportamiento del anillo ante los factores siguientes:

- Agresividad del fluente.
- Agresividad del medio que rodea al tubo.
- Temperatura del fluente.

Los anillos de goma destinados a tuberías para agua potable no contendrán ninguna sustancia tóxica o nociva para la salud que contamine el agua. Se almacenarán en un local ventilado y cerrado con temperaturas preferentemente menores de veintiún grados centígrados (21ºC).

15.4.2 Control de calidad

El fabricante de los anillos de goma garantizará las características siguientes:

Característica	Limitaciones	Método de ensayo
Dureza Shore A	Entre 40 y 60	UNE 53-130
Resistencia a tracción	≥ 150 kg/cm²	UNE 53-510
Alargamiento en rotura	≥ 350%	UNE 53-510
Deformación remanente por compresión: En bloque a 23º C y 70 horas En bloque a 70º C y 22 horas	≤ 10% ≤ 25%	UNE 53-511
Envejecimiento térmico: Variación dureza Shore A Variación resistencia a tracción Variación elongación a rotura	5% ≤ 20% ≤ 20%	UNE 53-548
Absorción de agua en peso	5%	
Resistencia al ozono	sin fisuras	UNE 53-558
Resistencia al frío		UNE 53-541

Se deberán recibir en fábrica certificados de que cada una de las coladas a las que pertenecen las gomas utilizadas reúne las características señaladas.

Se realizará un (1) ensayo de comprobación de características y dos (2) ensayos de comprobación de dimensiones y elasticidad, por un laboratorio independiente, antes de colocar ningún tubo en obra. Durante el suministro se realizarán ensayos cada cincuenta (50) unidades recibidas en fábrica. Si no se supera el ensayo se deberá realizar otro por cada una de las coladas que componen el lote de 50.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de Calidad" concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticas, las pruebas de recepción podrán disminuirse en intensidad respecto a la indicada, e incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando la Dirección de obra lo considere oportuno, por tratarse de un producto suficientemente probado y destinado a instalaciones de tipo común.

En este caso, todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del fabricante, que garantice la conformidad con lo especificado en este pliego y el control de calidad realizado en fábrica de la partida enviada.

16 MATERIALES PARA MAMPOSTERÍA Y SILLERÍA

16.1 Clasificación

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 o regular para que su asiento se verifique sobre superficies 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 mampuestos de varias dimensiones, sin labra ninguna, arreglada a martillo.

16.2 Características

La piedra para 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 que la debiliten, o de impedir su correcta colocación y será de una conformación que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las exigencias de la fábrica especificadas. Las dimensiones serán las indicadas y, si no existieran tales detalles al respecto, se proveerán las dimensiones y superficies de las caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicados.

Tendrán un espesor superior a 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 25 cm.

Por lo menos un 50% del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de 20 dm³. Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles. Los mampuestos se devastarán y labrarán de acuerdo con el tipo de fábrica de que se trate. Las tolerancias de desvío en las caras de asiento respecto de un plano, y en juntas, respecto de la línea recta, no excederán de 1,5 cm. La capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%) en peso.

16.3 Granitos

16.3.1 Características técnicas exigibles

Tendrán la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ella hayan de actuar. No estará meteorizado ni presentará fisuras. La resistencia mínima a compresión será de 800 kg/cm² y el peso específico no menor de 2.500 kg/m³. No serán permeables o heladizas. El coeficiente de dilatación no será superior al 75%. El coeficiente de absorción no será superior al 4,5%.

16.3.2 Condiciones particulares de control de recepción

En cada lote compuesto por 1.000 mm² o fracción se determinarán las siguientes características:

- Absorción y peso específico aparentes, UNE 7067-54, 22172-85, 41005-52.
- Resistencia al desgaste por rozamiento, UNE 7069-53, 22173-85, 41005-52.
- Resistencia a las heladas, UNE 7070-53, 22174-85, 41005-52.

El tercer ensayo, se realizará cuando el uso previsto sea en el exterior del edificio en zonas climatológicas clasificadas por la NBE-CT-79. El tamaño de la muestra será de 3 unidades para cada uno de los ensayos.

16.4 Pizarras

16.4.1 Características técnicas exigibles

Tendrán un color uniforme, admitiéndose ligeras variaciones en los tonos propios del material. No presentarán nudos ni estrías que sobresalgan o tengan una profundidad superior a la mitad del espesor de las placas. No deberán mostrar defectos achacables al labrado, y las inclusiones de minerales metálicos. La absorción de agua no será superior al 0,7%. No presentarán señales de alteración, exfoliación o agrietamiento al ser sometidas a ensayo de heladicidad.

Los mampuestos, en los paramentos vistos, estarán labrados en su cara exterior a labra tosca y plana, las juntas de paramentos estarán exentas de ripios, y las piedras estarán unidas con mortero de cemento. Deberá carecer

de depresiones capaces de debilitar, o de impedir su correcta colocación y será de una conformación tal que satisfaga, tanto en su aspecto como estructura, las características generales y al aspecto indicado.

Los mampuestos se lavarán y mantendrán húmedos hasta su colocación en obra. Se asentarán sobre un lecho de mortero, debiendo quedar enlazados en todos sus sentidos. Los huecos que queden en la fábrica se rellenarán con piedras de menor tamaño; las cuales se acuñarán con fuerza de forma que el conjunto quede macizo, y aquélla resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras en las distintas hiladas, queden bien enlazadas en el sentido del ancho del muro, evitando que este quede dividido en hojas.

La mampostería se construirá por hiladas sensiblemente horizontales pero sin enrasarlos con mortero, sino dejando adarajas acentuadas para mejorar el enlace con la siguiente hilada. La fábrica estará aparejada de forma que se consiga el mínimo volumen de mortero posible sin que queden huecos sin rellenar. No existirán juntas continuas en ninguna dirección.

Las juntas éstas quedarán totalmente rellenas de mortero, para lo cual, el mismo mortero que refluye al asentar los mampuestos será repasado y alisado con la punta de la paleta. Durante el periodo de curado se mantendrá húmeda la mampostería. Una vez terminada la ejecución serán limpiados los paramentos vistos y si fuese preciso rejuntados con mortero.

16.5 Bordillos de piedra natural

16.5.1 Condiciones generales

Los bordillos de piedra deberán cumplir las siguientes condiciones:

Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.

Carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Tener adherencia a los morteros.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m), aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10%) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm) y un metro (1 m). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de la sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm) siendo la misma para los bordillos curvos que los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros (2 cm) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel.

16.5.2 Características

Peso específico neto: No será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico ($\geq 2.500 \text{ Kg/m}^3$).

Resistencia a compresión: No será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado ($\geq 1.300 \text{ Kg/m}^2$).

Coeficiente de desgaste: Será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).

Resistencia a la intemperie: Sometidos los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna.

16.5.3 Control de calidad

Para efectuar el control de calidad se aplicarán los criterios definidos en el apartado correspondiente a "cunetas".

17 MATERIALES CERÁMICOS Y PREFABRICADOS DE CEMENTO

17.1.1 Características técnicas exigibles

La capacidad de absorción de agua no será superior al 22% en peso, para ladrillos de clase V, ni al 25% para los de clase NV. La succión no será superior a 10 g/dm^2 minuto.

Se considerará heladizo y por lo tanto rechazable si tras someterse al ensayo definido por la Norma UNE 67028-84, hay pérdidas de peso mayor al 1% de la mitad del número de ciclos prescrito. La capacidad de aumento de volumen por efecto de la humedad no será superior a 0,8 mm/m para ladrillos de clase V, ni superior a 1,2 mm/m para los de clase NV.

17.1.2 Condiciones particulares de control de recepción

En cada lote compuesto por un conjunto de ladrillos de igual designación se determinarán las siguientes características:

Forma, aspecto, textura y dimensiones, UNE 67019-86, 67030-85.

Succión, UNE 67031-85.

Eflorescencia, UNE 67029-85.

Resistencia a compresión, UNE 67026-84.

Resistencia a la helada, UNE 67028-84

Masa, RL-88.

La muestra estará compuesta por 24 ladrillos, realizándose los ensayos 1, 4 y 6 sobre 6 unidades, el 2 sobre 3, el 5 sobre 12 y el 3 sobre 6 unidades. El quinto ensayo solo se realizará en fábricas vistas en exteriores y el tercer ensayo solo para ladrillos de clase V.

17.2 Bloques de hormigón

17.2.1 Características técnicas exigibles

No presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias; en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras, desconchones ni desportillamientos. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

Las tolerancias máximas admisibles en las dimensiones no superar el $\pm 1\%$. La absorción de agua no será superior al 10% en peso. La resistencia a compresión de los bloques macizos no será inferior a 60 kg/cm^2 y la de los bloques huecos a 40 kg/cm^2 .

17.2.2 Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 8.000 bloques o fracción se determinarán las siguientes características:

Características geométricas.

Peso específico.
Absorción de agua.
Resistencia a compresión.
Aspecto y textura.

El tamaño de la muestra para cada ensayo será de 6 bloques. El cuarto ensayo se efectuará solo cuando se utilice el bloque como fábrica resistente y el quinto cuando sea cara vista.

17.3 Tejas

17.3.1 Condiciones particulares de control de recepción

En cada lote compuesto por 15.000 tejas o fracción se determinarán las siguientes características:

Características, forma, aspecto, textura, dimensiones, UNE 67024-85.
Resistencia a la flexión, UNE 67035-85.
Permeabilidad al agua, UNE 67033-85.
Heladicidad, UNE 67034-86.

Cada ensayo se realizará sobre muestras de 6 tejas. El cuarto ensayo se exigirá solo en edificios situados en la zona Y o Z según la NBE-CT-79.

17.4 Azulejos

17.4.1 Características técnicas exigibles

Se define como la pieza formada por un bizcocho cerámico, que presenta una superficie esmaltada impermeable e inalterable a los ácidos, a las lejías y a la luz. Cocido a temperatura superior a 900°C. Su resistencia a flexión será mayor o igual que 150 kg/cm². Dureza superficial Mohs no será inferior a 3. Dilatación térmica entre 20°C y 100°C, oscilará entre 5 x 10⁶. Espesor no será menor de 3 mm ni mayor de 15 mm. La tolerancia en sus dimensiones será del 1% en menos.

No deberá estar esmaltado en la cara posterior ni en los cantos. Asimismo, tendrá marca en el reverso para poder identificarlo. Los azulejos tendrán color uniforme, no tendrán poros ni grietas en la superficie vitrificada que deberá ser completamente plana.

El bizcocho podrá ser de:

Pasta roja: arcilla roja sin mezcla de arena ni cal.
Pasta blanca: caolín con mezcla de carbonato de cal, productos silíceos y fundentes.

Las piezas podrán llevar los cuatro cantos lisos o bien con ingletes o borde romo o en uno o en dos de ellos. En cada canto liso se dispondrán dos separadores en forma de pestaña de 0,5 mm de saliente y 20 mm de longitud.

17.4.2 Condiciones particulares de control de recepción

En cada lote compuesto por 50.000 piezas o fracción, se determinarán las siguientes características:

Aspecto, dimensiones y forma, UNE 67087-85.
Absorción de agua, UNE 67099-85.
Resistencia al cuarteo, UNE 67105-83.

Resistencia química, UNE 67122-85.
Resistencia a la abrasión, UNE 67154-85.
Resistencia al choque térmico, UNE 67104-84.
Resistencia a la helada, UNE 67202-85.

Los ensayos 1, 2, 5 y 7 se efectuarán sobre una muestra de 10 piezas, los 3, 4 y 6 sobre 5 piezas. En todos los casos se realizarán los ensayos 1, 2, 3, 4 y 5. En exteriores todos los ensayos a excepción del 7 que solamente se llevará a cabo en las zonas Y o Z definidas en la NBE-CT-79.

17.5 Gres

17.5.1 Características técnicas exigibles

Se constituyen a base de arcillas, caolines, sílice, fundentes y otros componentes, cocidos a altas temperaturas.

Cuando su acabado sea esmaltado, el esmalte o revestimiento vítreo será totalmente impermeable e inalterable a la luz. Su cara vista se presentará lisa o con relieves, y exenta de grietas y manchas. La cara posterior con relieves que facilitan su adherencia con el material de agarre.

Reunirá las siguientes características mínimas en función de su coeficiente de absorción de agua:

Absorción de agua (%)	Peso específico aparente (kg/m³)	Resistencia a la flexión (kg/cm²)
a ≤3	2.300	250
3< a ≤6	2.200	200
6< a ≤10	2.100	175
10< a	1.900	125

17.5.2 Condiciones particulares de control de recepción

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las correspondientes normas y disposiciones vigentes a su fabricación, exigiéndose a su recepción el correspondiente certificado del fabricante.

En cada lote compuesto por 50.000 baldosas o fracción, se determinarán las siguientes características:

Aspecto, dimensiones y forma, UNE 67087-85.
Absorción de agua, UNE 67099-85.
Resistencia química, UNE 67106-85.
Resistencia a la abrasión, UNE 67102-85.
Resistencia al choque térmico, UNE 67104-84.
Resistencia a la helada, UNE 67202-85.

Los ensayos 1, 2, 4 y 6 se efectuarán sobre una muestra de 10 piezas, los 3 y 5 sobre 5 piezas. En todos los casos se realizarán los ensayos nº 1, 2, 3 y 4. En pavimentos exteriores todos los ensayos a excepción del nº 6 que solamente se llevará a cabo en las zonas Y o Z definidas en la NBE-CT-79.

17.6 Baldosas hidráulicas

17.6.1 Características técnicas exigibles

La cara vista será lisa, libre de defectos superficiales, presentando ligeras eflorescencias o poros invisibles a medio metro de distancia después del mojado. El color será uniforme e igual al de la muestra elegida. La estructura será uniforme, sin exfoliaciones ni poros visibles.

17.6.2 Condiciones particulares de control de recepción

En cada lote compuesto por 50.000 baldosas o fracción, se determinarán las siguientes características:

- Características geométricas, UNE 41008-69.
- Desgaste por abrasión, UNE 7015-50.
- Resistencia al choque, UNE 7034-51.
- Resistencia a la helada, UNE 7033-51.

El tamaño de la muestra será de 6 baldosas para el ensayo 1, 4 para el 2, y 3 baldosas para el 3 y 4. El ensayo 4 se realizará cuando el uso previsto sea exterior.

17.7 Cunetas prefabricadas de hormigón

17.7.1 Condiciones generales

Se ejecutarán con hormigones tipo HM-20, fabricado con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento Portland (I).

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que la de las rectas, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados. La longitud mínima de las piezas rectas será de un metro (1 m) y la de las piezas curvas adecuada para adaptarlas a la obra. Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (± 10 mm).

17.7.2 Características

- Peso específico neto: No será inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico ($\geq 2.300 \text{ Kg/m}^3$).
- Carga de Rotura (compresión): Mayor o igual que ciento setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado ($\geq 175 \text{ Kg/cm}^2$).
- Tensión de Rotura (Flexotracción): No será inferior a cuarenta kilogramos por centímetro cuadrado ($\geq 40 \text{ Kg/cm}^2$).
- Absorción de agua: Máxima: 7% en peso
- Heladicidad: Inerte a $+20^\circ\text{C}$.

17.7.3 Control de calidad

El control de calidad se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Para cada fuente de procedencia del material se establecerán lotes, cuyo tamaño, en función del parámetro a ensayar, a los que se asignarán los resultados de los ensayos realizados.
- Si los resultados son positivos se aceptará el lote. En caso contrario se rechazará. Como alternativa se podrán realizar ensayos contradictorios en número igual o superior a dos, para cada parámetro

- afectado, aceptándose el material si ambos ensayos dan resultados satisfactorios y rechazándose en caso contrario.
- Se admitirá un material que no haya superado este control si se toman las medidas precisas para corregir los defectos detectados, y si mediante ensayos, se demuestra que alcanzan los valores exigidos.
- El tamaño de los lotes referido a longitud de cuneta será de 1.000 m o fracción.

17.8 Piezas para absorbaderos y sumideros

17.8.1 Características

Las dimensiones nominales declaradas por el fabricante se ajustarán a las tolerancias siguientes:

Dimensiones nominales	Tolerancias
Menor o igual que 600 mm	± 6 mm
Mayor que 600 mm	± 10 mm

Las piezas para sumideros podrán retener agua sin pérdidas durante un periodo de treinta minutos (30 min). Sometidas a una carga de 1.250 kilopondios, las piezas no romperán ni presentarán grietas que impliquen su ruina.

17.8.2 Materiales

Las características del hormigón que se utilice en la fabricación de las piezas serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características declaradas. En ningún caso la resistencia característica del hormigón a los veintiocho días será inferior a 20 N/mm^2 .

17.8.3 Fabricación

El cuadro de las piezas podrá realizarse por cualquier procedimiento que mantenga continuamente húmedas las superficies. Podrá realizarse el curado por métodos acelerados teniendo cuidado de controlar convenientemente la velocidad de calentamiento y enfriamiento con el fin de evitar que el hormigón sufra choques térmicos.

17.8.4 Control de calidad

Los ensayos verificados a que podrán ser sometidas las piezas para comprobar las características exigidas son:

- Comprobación de aspecto
- Comprobación geométrica
- Resistencia a compresión
- Estanqueidad

La comprobación del aspecto consiste en visualizar las piezas para verificar la ausencia de fisuras, coqueras, oquedades, desconchados y otros defectos de fabricación que pueden mermar su calidad intrínseca o funcional.

La comprobación geométrica consiste en verificar que la forma y dimensiones de los bloques cumplen, dentro de las tolerancias, las características geométricas.

17.9 Bordillos prefabricados de hormigón

17.9.1 Condiciones generales

Se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento Portland (I).

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados. La longitud mínima de las piezas rectas será de un metro (1 m) y la de las piezas curvas la adecuada para adaptarlas a la obra. Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (±10 mm).

17.9.2 Características

Peso específico neto: No será inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (≥2.300 Kg/m³).
Carga de Rotura (compresión): Mayor o igual que doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (≥200 Kg/cm²).
Tensión de rotura (flexotracción): No será inferior a sesenta kilogramos por centímetro cuadrado (≥60 Kg/cm²).
Absorción de agua máxima: 6% en peso.
Heladicidad: inerte a +20°C.

17.9.3 Control de calidad

Para efectuar el control de calidad se aplicarán los criterios definidos en el apartado correspondiente a "cunetas".

17.10 Baldosas cerámicas

17.10.1 Condiciones generales

El esmalte es una cubierta vitrificada y prácticamente impermeable. El engobe es una cubierta a base de arcilla con un acabado mate, que puede ser permeable o impermeable. Se denominan baldosas de mono-cocción aquellas que son esmaltadas antes de la cocción y de doble cocción aquellas esmaltadas después de una primera cocción y luego cocidas por segunda vez.

17.10.2 Clasificación

Se dividen en grupos, según su método de fabricación (modelo) y su absorción de agua, de la siguiente forma:

Absorción de agua	Grupo I	Grupo II a	Grupo II b	Grupo III
Modelo	E≤3%	3% < E ≤ 6%	6% < E ≤ 10%	E > 10%
A	Grupo AI EN 121 (UNE 67-121)	Grupo AIIa EN 186 (UNE 67-186)	Grupo AIIb EN 187 (UNE 67-187)	Grupo AIII EN 188 (UNE 67-188)
B	Grupo BI EN 176 (UNE 67-176)	Grupo BIIa EN 177 (UNE 67-177)	Grupo BIIb EN 178 (UNE 67-168)	Grupo BII EN 159 (UNE 67-159)
C	Grupo CI EN...	Grupo CIIa EN...	Grupo CIIb EN...	Grupo CIII EN

Atendiendo a los métodos de fabricación, las baldosas pueden ser:

Extruidas (modelo A): Baldosas cuya masa se moldea en estado plástico mediante una galería y la cinta obtenida se corta en piezas de longitud predeterminada.
Prensadas en seco (modelo B): Baldosas formadas de una masa reducida a polvo o pequeños granos y moldeadas en matrices a alta presión.
Coladas (modelo C): Baldosas formadas de una masa en estado de barbotina que se vierte en un molde o en una placa refractaria porosa que absorbe el agua.
La absorción de agua (E), en porcentaje de la masa, se medirá según EN 99 (UNE 67099). Las baldosas completamente gresificadas tendrán un valor máximo individual de absorción de agua del cero coma cinco por ciento. Valores superiores al veinte por ciento de absorción de agua deberán ser indicados por el fabricante.

17.10.3 Características

Las características para las diferentes aplicaciones de las baldosas cerámicas son las dadas en la tabla siguiente:

	Suelos		Paredes		Métodos de ensayo
	Inte	Ext.	Inte	Ext	
Características dimensionales y aspectos superficiales:					
a) Longitud y anchura	X	X	X	X	EN 98 (UNE 67-098)
b) Grosor	X	X	X	X	
c) Rectitud de lados	X	X	X	X	
d) Ortogonalidad	X	X	X	X	
e) Planitud de superficie (curvatura y alabeo)	X	X	X	X	
f) Aspecto superficial	X	X	X	X	
Propiedades físicas:					
g) Absorción de agua	X	X	X	X	EN 99 (UNE 67-099)
h) Resistencia a la flexión	X	X	X	X	EN 100 (UNE 67-100)
i) Dureza superficial al rayado	X	X	X	X	EN 101 (UNE 67-101)
k) Resistencia a la abrasión profunda de baldosas no esmaltadas	X	X			EN 102 (UNE 67-102)
l) Resistencia a la abrasión superficial de baldosas esmaltadas	X	X			EN 154 (UNE 67-154)
m) Dilatación térmica lineal (1)	X	X	X	X	EN 103 (UNE 67-103)
n) Resistencia al choque térmico	X	X	X	X	EN 104 (UNE 67-104)
p) Resistencia al cuarteo de baldosas esmaltadas	X	X	X	X	EN 105 (UNE 67-105)
q) Resistencia a la helada (2)	X	X	X	X	EN 202 (UNE 67-202)
r) Dilatación por humedad de baldosas no esmaltadas con absorción de agua E>6%	X	X	X	X	EN 155 (UNE 67-155)

Propiedades químicas					
s) Resistencia a las manchas de baldosas esmaltadas	X	X	X	X	EN 106 (UNE 67-106)
t) Resistencia a los productos domésticos de limpieza y aditivos para agua de piscinas	X	X	X	X	Baldosas no esmaltadas
u) Resistencia a los ácidos (1)	X	X	X	X	
v) Resistencia a los álcalis (1)	X	X	X	X	EN 122 (UNE 67-122)
					Baldosas esmaltadas
(1) Solamente donde se exigen condiciones especiales.					
(2) Para baldosas que se destinan a ser utilizadas en lugares donde pueden estar sometidas a condiciones de hielo					

17.10.4 Identificación

Las baldosas y su embalaje deben ser marcados como sigue:

Marca comercial del fabricante y/o marca de fabricación apropiada y el país de origen.

Marcado correspondiente a la 1ª calidad.

Tipo de baldosas y referencia a la Norma nacional que satisfacen.

Dimensión nominal y fabricación, modular (M) o no modular.

Las baldosas deben ser designadas como se indica en el ejemplo siguiente:

Baldosas cerámicas prensadas en seco EN 159 (UNE 67-159) BIII M 15x15 cm (W 140 mm x 148 mm) GL.

17.10.5Control de calidad

17.10.5.1 Lotes

En cada partida en obra se verificará que su marcado y designación corresponden a las especificadas. Se dividirá el pedido en lotes de inspección, formados por partidas de baldosas de un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes.

Se realizará un ensayo completo para lotes de inspección de más de 2.000 m² de baldosas. Los ensayos de baldosas se realizarán de acuerdo con los métodos de ensayo indicados en las correspondientes normas de productos.

Sobre cada lote se podrán aplicar los criterios de inspección por atributos o por valor medio, de acuerdo con la tabla y las notas siguientes:

Propiedades	Tamaño de muestra		Inspección por atributos si es requerida				Inspección por valores medios si es requerida				Método de ensayo
	Inicial	Segunda	Muestra inicial		Muestra inicial + segunda		Muestra inicial		Muestra inicial + segunda		
			Nº acepta · Ac ₁	Nº rechazo Re ₁	Nº acepta · Ac ₂	Nº rechazo Re ₂	Acept. si	Segunda muestra extraída	Acept. si	Justifi. de rechazo	
1) Dimensiones	10	10	0	2	1	2	-	-	-	-	EN 98 (UNE 67-098)

Propiedades	Tamaño de muestra		Inspección por atributos si es requerida				Inspección por valores medios si es requerida				Método de ensayo
	Inicial	Segunda	Muestra inicial		Muestra inicial + segunda		Muestra inicial		Muestra inicial + segunda		
			Nº acepta · Ac ₁	Nº rechazo Re ₁	Nº acepta · Ac ₂	Nº rechazo Re ₂	Acept. si	Segunda muestra extraída	Acept. si	Justifi. de rechazo	
2) Aspecto Superficial	30	30	1	3	3	4	-	-	-	-	EN 98 (UNE 67-098)
	40	40	1	4	4	5	-	-	-	-	
	50	50	2	5	5	6	-	-	-	-	
	60	60	2	5	6	7	-	-	-	-	
	70	70	2	6	7	8	-	-	-	-	
	80	80	3	7	8	9	-	-	-	-	
	90	90	4	8	9	10	-	-	-	-	
	100	100	4	9	10	11	-	-	-	-	
	1 m²	1 m²	4%	9%	5%	>5%	-	-	-	-	
3) Absorción de agua	5 4) 10	5 4) 10	0 0	2 2	1 1	2 2	x ₁ >L 5) x ₁ <U 6)	x ₁ <L 5) x ₁ >U 6)	x ₂ >L x ₂ <U	x ₂ <L x ₂ >U	EN 99 (UNE 67-099)
3) Resistencia Flexión	7 7) 10	7 10	0 0	2 2	1 1	2 2	x ₁ >L	x ₁ <L	x ₂ >L	x ₂ <L	EN 100 (UNE 67-100)
Dureza superficial (Mohs)	3	3	0	2	1	2	-	-	-	-	EN 101 (UNE 67-101)
Resistencia a la abrasión UGL	5	5	0	2 8)	1 8)	2 8)	-	-	-	-	EN 102 (UNE 67-102)
Coeficiente de dilatación térmica lineal	1	1	0	2 9)	1 9)	2 9)	-	-	-	-	EN 103 (UNE 67-103)
Resistencia al choque térmico	5	5	0	2	1	2	-	-	-	-	EN 104 (UNE 67-104)
Resistencia al cuarteo	5	5	0	2	1	2	-	-	-	-	EN 105 (UNE 67-105)
10) Resistencia química UGL	5	5	0	2	1	2	-	-	-	-	EN 106 (UNE 67-106)
10) Resistencia química GL	5	5	0	2	1	2	-	-	-	-	EN122 (UNE 67-122)

Propiedades	Tamaño de muestra		Inspección por atributos si es requerida				Inspección por valores medios si es requerida				Método de ensayo	
	Inicial	Segunda	Muestra inicial		Muestra inicial + segunda		Muestra inicial		Muestra inicial + segunda			
			Nº acepta · Ac ₁	Nº rechazo Re ₁	Nº acepta · Ac ₂	Nº rechazo Re ₂	Acept. si	Segunda muestra extraída	Acept. si	Justifi. de rechazo		
11) Resistencia a la abrasión GL PEI		11	Cuando se clasifique conforme al método PEI o MCC, la clase de abrasión será igual o mejor que la especificada por el fabricante									EN 154 (UNE 67-154)
11) Resistencia a la abrasión GL MCC	7	-										
11) Resistencia helada	10	-	0	1	-	-	-	-	-	-	EN 202 (UNE 67-202)	
Expansión por humedad	7	7	0	2	1	2	-	-	-	-	EN 155 (UNE 67-155)	

- (1) Sólo para baldosas con área de la cara vista individual $\geq 4 \text{ cm}^2$.
- (2) Al menos 1 m^2 o un mínimo de 30 baldosas. Cualquiera que sea el número de baldosas en 1 m^2 , la muestra de ensayo será, al menos, de 10 baldosas. De acuerdo con AQL 2.5, según ISO 2859 (UNE 66-020) o ISO 3951 (UNE 66-030), es una alternativa a los procedimientos de la tabla anterior.
- (3) El tamaño de la muestra depende del tamaño de las baldosas.
- (4) Sólo para baldosas con área de la cara vista individual $> 0,04 \text{ m}^2$. En el caso de baldosas de peso $< 50 \text{ g}$, se tomará un número suficiente de tal forma que se tengan cinco muestras de ensayo con peso entre 50 y 100 g cada una.
- (5) L = Límite de especificación inferior.
- (6) U = Límite de especificación superior.
- (7) Sólo para baldosas con longitudes $\geq 48 \text{ mm}$.
- (8) Número de medidas.
- (9) Número de probetas de ensayo.
- (10) Por solución de ensayo.
- (11) No hay doble procedimiento de muestreo para el ensayo de estas propiedades.

17.10.5.2 Inspección por atributos

Cuando el número de unidades no conformes encontradas en la muestra inicial es igual o menor que el número de aceptación Ac_1 , será considerado aceptable el lote de inspección del cual fue tomada la muestra.

Cuando el número de unidades no conformes encontradas en la muestra inicial es igual o mayor que el número de rechazo Re_1 , será rechazado el lote de inspección.

Cuando el número de unidades no conformes encontrados en la muestra inicial está entre el número de aceptación y el número de rechazo, se tomará y será ensayada una segunda muestra del mismo tamaño que la inicial. Se sumarán el número de unidades no conformes encontradas en las muestras primera y segunda.

Si el número total de unidades no conformes es igual o menor que el número de aceptación Ac_2 , el lote de inspección será considerado aceptable.

Si el número total de unidades no conformes es igual o mayor que el segundo número de rechazo Re_2 , será rechazado el lote de inspección. Cuando la norma correspondiente exija ensayar más de una propiedad, la segunda muestra tomada será sólo inspeccionada en aquellos ensayos en que la inspección de la muestra inicial hubiera dado un número de unidades no conformes comprendido entre el número de aceptación Ac_1 y el número de rechazo Re_1 .

17.10.5.3 Inspección por valor medio

Si el valor medio (x_1) de los resultados de ensayo de la muestra inicial cumple los requisitos, el lote de inspección será considerado aceptable. Si no cumple los requisitos, se tomará una segunda muestra del mismo tamaño que la muestra inicial.

Si el valor medio (x_2) de los resultados de ensayo de las muestras combinadas inicial y segunda cumple los requisitos, el lote de inspección será considerado aceptable. Si no cumple los requisitos, será rechazado el lote de inspección.

17.11 Terrazo

17.11.1 Características

Será de primera calidad, tendrá el grano grande y el color se determinará en obra sobre cinco (5) muestras.

Se podrá realizar de las formas siguientes:

En Losas: tendrán una dimensión de 0,40x0,40 m siendo su espesor mínimo de 2,6 cm y de primera calidad. Mantendrán vivas sus aristas al objeto de disminuir el efecto de las juntas.

Continuo: ejecutado "in situ" disponiendo juntas formando cuadrículas de no más de 1,25 m de lado. El espesor del mortero de acabado será de 1,5 cm y llevará debajo dos capas de mortero de cemento de 1,5 cm de espesor con una malla de diámetro 4 mm de B-400 cada 10 cm entre ambos. Como base de todo ello llevará una capa de 2 cm de arena de río de tamaño máximo de grano 0,5 cm.

17.11.2 Control de calidad

Cuando el material llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

17.12 Bovedillas

17.12.1 Características

Son piezas de forma paralelepédica mediante un mortero de cemento. Con perforaciones uniformemente repartidas, de eje normal al plano de asiento y de volumen no superior al setenta por ciento (70%) de su volumen. Se suministrará con una carga de rotura (a flexión) de 250 kg/m^2 , absorción de agua no superior al 10% en peso y densidad de $2,15 \text{ t/m}^3$. No presentará variaciones dimensionales superiores al 1%, alabeos, roturas ni fisuraciones.

17.12.2Control de calidad

Cuando el material llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

18 CARPINTERÍAS

18.1 Plástico

18.1.1 Características técnicas exigibles

Serán generalmente de PVC de alta tenacidad, obtenido por extrusión, resistente al choque incluso en frío, y estable a la intemperie. Para la junta entre el marco y el batiente se utilizarán perfiles de junta de caucho sintético introducidos en las ranuras previstas para ello en el perfil de PVC, generalmente en ambos elementos, fijo y móvil.

Los perfiles compuestos de un perfil metálico estarán revestidos generalmente de PVC poco plastificado, o de poliuretano. Los perfiles podrán ser también de resinas poliéster reforzadas con fibra de vidrio, generalmente con núcleo de madera o de poliuretano.

Presentarán una superficie uniforme y estarán exentos de defectos tales como cuerpos extraños, ondulaciones, veteados, burbujas y grietas. No presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos. Su espesor mínimo será de 1,8 mm y su peso específico superior a 1,40 gr/cm³.

Admitirán una temperatura de reblandecimiento Vicat con carga 5 kg, superior a 80°C y tendrá un alargamiento de rotura mayor del 80% y una resistencia a la tracción de 450 kg/cm².

18.1.2 Condiciones particulares de recepción

Cuando los materiales lleguen a obra se exigirá la presentación del certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas normas y disposiciones a su recepción.

En cada lote compuesto por 50 ventanas o fracción se determinarán las siguientes características:

- Características geométricas: UNE 53360-84.
- Estabilidad dimensional: UNE 53360-84.
- Resistencia al cloruro de metileno: UNE 53360-84.

El tamaño de la muestra será de una ventana por tipo.

18.2 Acero

18.2.1 Características técnicas exigibles

En acero al carbono, se podrán utilizar dos tipos de perfiles:

- Perfiles laminados en caliente, de acero A37b, de eje rectilíneo sin alabeos ni rebabas.
- Perfiles conformados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0,8 mm, resistencia a rotura no menor de 35 kg/mm², y límite elástico no menor de 24 kg/mm².

En acero inoxidable, será con perfiles obtenidos por plegado mecánico de chapas de acero inoxidable del tipo F-314. El espesor se define en los planos de proyecto y/o en el cuadro de precios, siendo el espesor mínimo 1,2 mm. No presentarán alabeos, grietas ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

18.2.2 Condiciones particulares de recepción

Cuando los materiales lleguen a obra se exigirá la presentación del certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas normas y disposiciones a su recepción.

19 MATERIALES PARA FIRMES

19.1 Capas granulares

19.1.1 Materiales granulares para sub-bases

19.1.1.1 Control de calidad

El tamaño de los lotes será el siguiente:

Granulometría	1.000 m³ ó fracción.
Coeficiente de desgaste Los Ángeles	5.000 m³ ó fracción.
Índice CBR	500 m³ ó fracción.
Plasticidad	1.000 m³ ó fracción.
Equivalente de arena	1.000 m³ ó fracción.

19.1.2 Bases de zahorra artificial

19.1.2.1 Control de calidad

El tamaño de los lotes será el siguiente:

Granulometría	1.000 m³ ó fracción.
Coeficiente de desgaste Los Ángeles	5.000 m³ ó fracción.
Plasticidad	1.000 m³ ó fracción.

19.2 Ligantes bituminosos

19.2.1 Betunes asfálticos

19.2.1.1 Condiciones generales

Deberán presentar aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de forma que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo (175°C).

19.2.1.2 Control de Calidad

Se realizará según lo expuesto en el artículo 211.4 del PG-3.

19.2.2 Betunes asfálticos fluidificados

19.2.2.1 Condiciones generales

Presentarán un aspecto homogéneo, prácticamente exentos de agua de modo que no formen espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo y no presentar signos de coagulación antes de su utilización. Se determinará experimentalmente en obra la temperatura necesaria para lograr la adecuada viscosidad de utilización.

19.2.2.2 Control de calidad

Se realizará según el artículo 212.4 del PG-3.

19.2.3 Emulsiones asfálticas

19.2.3.1 Condiciones generales

Serán homogéneas y bien mezcladas, no mostrando separación de sus componentes dentro de los treinta días siguientes, a no ser que la misma haya sido originada por heladas.

19.2.3.2 Fabricación

Se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa, en las condiciones especificadas. Para mejorar las características de las emulsiones, podrá autorizarse el empleo de aditivos tales como estabilizantes, activantes o anticongelantes siempre que el producto resultante siga cumpliendo las exigencias del tipo previsto.

19.2.3.3 Control de calidad

Se realizará de acuerdo con el artículo 213.5 del PG-3.

19.2.4 Alquitranes para carreteras

19.2.4.1 Condiciones generales

Presentarán aspecto homogéneo, prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calientan a la temperatura de empleo.

19.2.4.2 Control de calidad

Se realizará de acuerdo con el artículo 2.10.4 del PG-3.

19.3 Áridos para capas bituminosas

19.3.1 Áridos en tratamientos superficiales

19.3.1.1 Control de calidad

El tamaño de los lotes, referido a superficie individual de tratamiento, será el siguiente:

Granulometría	10.000 m ³ ó fracción.
Número de caras de fractura	10.000 m ³ ó fracción.

Humedad del árido	10.000 m ³ ó fracción.
Coeficiente de desgaste Los Ángeles	20.000 m ³ ó fracción.
Índice de lajas del árido	10.000 m ³ ó fracción.
Coeficiente de pulido acelerado	20.000 m ³ ó fracción.
Adhesividad	20.000 m ³ ó fracción.

19.3.2 Áridos para riegos de imprimación

19.3.2.1 Control de calidad

El control de calidad se regirá por los criterios recogidos en el apartado “Áridos en tratamientos superficiales”.

19.3.3 Áridos en mezclas bituminosas en caliente

19.3.3.1 Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con los criterios del pliego PG-3.

19.4 Láminas y armaduras de refuerzo

19.4.1 Láminas anticontaminantes y de refuerzo

19.4.1.1 Características generales

Las geotextiles como soporte deben poseer buena resistencia a tracción, buen efecto de refuerzo antes de alcanzar alta deformación y necesitan tener suficiente elongación a rotura para soportar deformaciones puntuales.

Como elemento de separación necesitan buena resistencia al punzonamiento y al desgarro. Será resistente a los agentes químicos, a la putrefacción, a las variaciones de temperatura y a la acción directa de la luz solar. Para su uso en drenajes se necesita una distribución de tamaños de poros que las haga altamente permeables al agua pero capaces de retener los finos.

Las características particulares serán las siguientes:

Resistencia a tracción	según DIN 53857
Grab Test	según DIN 53858
Portantes (X)	según DIN 54307
Resistencia al desgarro trapezoidal	según ASTM-D-1117
Permeabilidad al agua	
Permeabilidad al aire	
Filtración	

Antes de su utilización en obra se facilitarán los datos técnicos de sus características para su estudio y aceptación.

19.4.1.2 Control de calidad

Todo el material deberá llegar a obra debidamente marcado, con indicación expresa de sus características y con el correspondiente certificado con los resultados de los ensayos realizados por el fabricante.

19.4.2 Armaduras de refuerzo

19.4.2.1 Características generales

Son mallas textiles que se colocan como armaduras entre las capas de aglomerado asfáltico para aumentar la resistencia a flexión y a cargas cíclicas. Están formadas a base de filamentos de poliéster de alta tenacidad, con un tratamiento de impregnación que mejora su adherencia al asfalto.

Las armaduras serán resistentes a la temperatura de las mezclas de aglomerados asfálticos (220°C).

Punto de reblandecimiento	≥235°C
Punto de fusión	≥255°C
Resistencia a tracción	≥5000 kg/m

19.4.2.2 Control de calidad

Todo el material deberá llegar a obra debidamente marcado, con indicación expresa de sus características y con el correspondiente certificado con los resultados de los ensayos realizados por el fabricante.

19.5 Capas Granulares

19.5.1 Materiales granulares para sub-bases

19.5.1.1 Control de calidad

El control de calidad se llevará a cabo de la siguiente manera:

Para cada fuente de procedencia del material se establecerán lotes a los que se asignarán los resultados de los ensayos realizados.

Si los resultados son positivos se aceptará el lote. En el caso de que no se alcancen los mínimos exigidos se rechazará. Como alternativa se podrán realizar ensayos contradictorios en número igual o superior a dos, aceptándose el material si ambos ensayos dan resultados satisfactorios y rechazándose al contrario. Se podrá admitir un material que no haya superado el control anteriormente citado si se toman las medidas precisas para corregir los defectos detectados, y si mediante ensayos se demuestra que los parámetros afectados alcanzan los valores exigidos.

El tamaño de los lotes será el siguiente:

Granulometría	1.000 m³ ó fracción.
Coefficiente de desgaste Los Ángeles	5.000 m³ ó fracción.
Índice CBR	500 m³ ó fracción.
Plasticidad	1.000 m³ ó fracción.
Equivalente de arena	1.000 m³ ó fracción.

19.5.2 Bases de zahorra artificial

19.5.2.1 Control de calidad

El tamaño de los lotes será el siguiente:

Granulometría	1.000 m³ ó fracción.
Coefficiente de desgaste Los Ángeles	5.000 m³ ó fracción.
Plasticidad	1.000 m³ ó fracción.

19.5.3 Materiales para bases de Macadam

19.5.3.1 Control de calidad

El tamaño de los lotes será el siguiente:

Granulometría del árido grueso	1.000 m³ ó fracción.
Número de caras del árido grueso	1.000 m³ ó fracción.
Coefficiente de desgaste Los Ángeles	500 m³ ó fracción.
Granulometría del recebo	1.000 m³ ó fracción.
Elasticidad de recebo	1.000 m³ ó fracción.
Equivalente de arena del recebo	1.000 m³ ó fracción.

19.5.4 Escoria granulada

19.5.4.1 Características generales

Resistente a la intemperie y de volumen consistente presentando una estructura fina y compacta. Se eliminarán las piezas de escoria de burbujas grandes, esponjosas y vidriosas. El contenido de estas piezas en el conjunto no debe ser superior al 5% del peso.

Se empleará como material para construcción de carretera solamente las escorias de alto horno con composición relativamente elevada de ácido silícico y reducido de caliza (superior al 29% de ácido silícico e inferior al 45% de caliza). Se prohíbe, el empleo de escorias que procedan de acopios siderúrgicos y las llamadas escorias de marcha fría. La escoria de alto horno no debe contener mezcla de piedras, ladrillos, tierra arcillosa, carbón, etc.

19.5.4.1.1 Reactividad

El coeficiente de reactividad "a" deberá ser superior a veinte (20), y está definido por la expresión siguiente:

$$a = \frac{S \cdot f}{1.000}$$

Dónde:

S es la superficie específica Blaine.

f es el tanto por ciento (%) en peso de los elementos que pasan por el tamiz 0,080 UNE, obtenidos en molienda normalizada de la escoria, de acuerdo con la Norma L.C.P.C. de 1970 y la Norma UNE 7144.

20 TUBERÍAS PARA DRENAJES Y DESAGÜES

20.1 Tuberías de PVC para drenes

20.1.1 Características generales

Podrán ser de cualquiera de los dos tipos siguientes:

- De junta abierta: de sección circular y terminada en copa en uno de sus extremos. Cada junta tendrá una capacidad de absorción equivalente a un tubo ranurado de 1 m de longitud.
- Ranurado o perforado: Con superficie lisa a ondulada y sección ovoidal con base rectas, o circular, terminado en copa en uno de sus extremos, o sin copa para unión con manguito.

20.1.2 Control de calidad

Cuando lleguen a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

21 TUBERÍAS DE POLIETILENO

21.1 Condiciones generales

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en las siguientes normas:

- Conducciones con presión
 - UNE 53.131 “Tubos de polietileno para conducciones de agua o presión.
 - Características y métodos de ensayo”.
 - UNE 53.333 “Tubos de PE de media y alta densidad para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos”.
 - UNE 53.394 “Códigos de buena práctica para tubos de PE para conducción de agua a presión”
- Conducciones sin presión
 - UNE 53.365 “Tubos y accesorios de PE de alta densidad para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, y empleadas para la evacuación y desagüe.
 - Características y métodos de ensayo.

21.2 Control de calidad

Como mínimo se establecerán los siguientes controles:

- Comprobación de la descarga.
- Detección de los posibles desperfectos.
- Control de calidad de la unión soldada.
- Nivelación y alineación de la tubería.

En lo referente a la ejecución de la soldadura para materializar las uniones de los distintos tubos, ésta será a tope por termofusión. La máquina de soldadura dispondrá del mecanismo adecuado para realizar un control riguroso y preciso de la calidad de sus soldaduras, permitiendo a la vez que se ejecuta una soldadura, soldar una

probeta de diámetro 40 mm de la que se corta una lámina para realizar un ensayo destructivo in situ, antes de liberar la tubería de la máquina de soldadura. Si este ensayo no resultara satisfactorio se procedería a la realización de una nueva soldadura. El resto de la probeta quedará identificada para que se proceda a su ensayo en laboratorio homologado. Se prevé un grado de inspección sobre estas probetas en laboratorio de al menos el 50%.

El contratista al final de la obra preparará un informe completo de todas las soldaduras numeradas, con sus probetas correspondientes y las condiciones de presión y temperatura a las que fueron realizadas. Además se realizarán antes del montaje de la tubería unos ensayos previos al objeto de determinar las condiciones idóneas para la ejecución de la soldadura: presión, temperatura y tiempo de contacto.

22 TUBERÍAS DE POLIPROPILENO

22.1 Condiciones generales

Se ajustarán a las condiciones recogidas en la Norma UNE-53.380/86 "Tubos de polipropileno copolímero (PP-C) para la conducción de fluidos a presión y temperatura. Características y métodos de ensayo".

22.2 Control de calidad

Se exigirá el certificado de origen industrial, o el correspondiente documento de idoneidad técnica, para su recepción en obra. El fabricante comunicará las fechas de la realización de las pruebas de la partida correspondiente.

23 TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO

Cumplirán como mínimo la exigencia de la Norma UNE-EN 1456-1. Las juntas serán homogéneas de caucho EPDM tipo Delta Bilabiada y cumplirán las características de la Norma UNE-EN-681-1.

Los suministros de tubos, accesorios y juntas deben llevar el marcado exigido por la Norma citada y se entregarán acompañados del certificado de control de calidad conforme a la Norma UNE-EN ISO 9002.

24 TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE

Se emplearán tuberías y accesorios de acero inoxidable AISI-316 L en el interior de los bombeos.

24.1 Suministro y Almacenamiento

Los tubos serán transportados en camiones descubiertos adaptados al desplazamiento de tubos y su plataforma tendrá un largo suficiente para que los tubos no sobresalgan.

Si los remolques llevan teleros, éstos tendrán una resistencia suficiente para compensar la presión lateral ejercida por los tubos. Se recomienda disponer, como mínimo, de 3 teleros por fila y se aconseja prever soportes por la gran dimensión de los tubos.

El contratista a la llegada del camión a obra en presencia del transportista o de su representante, examinará de cerca el estado del vehículo así como el estado de la carga, asegurándose que los productos y las cuñas de protección no se han movido. En caso necesario se constatarán los daños o faltas.

Para efectuar la carga y descarga se colocará la flecha de la grúa justo encima del camión con el fin de levantar los tubos verticalmente. Se maniobrá suavemente y se evitarán los balanceos, golpes contra paredes u otros tubos, contactos bruscos con el suelo, así como el roce de los tubos contra letreros para preservar el revestimiento exterior. Se utilizarán ganchos de goma de forma adecuada revestidos con una protección de poliamida.

Las tuberías están protegidas exteriormente por lo que no se podrán manejar con cadenas o eslingas de acero sin protección para no dañar el revestimiento exterior. En ningún caso se depositarán directamente sobre el terreno. No se harán rodar ni arrastrar los tubos sobre el suelo ni se dejarán caer desde el camión al suelo ni sobre neumáticos o arena.

Los tubos se descargarán siempre en un lugar donde no molesten o donde no puedan ser dañados por los vehículos y máquinas que circulen cerca de éstos, es decir, en un parque de almacenamiento que será responsabilidad del contratista su adecuada utilización y custodia.

Los apoyos, soportes, cuñas y altura de apilado serán tales que no se produzcan daños en las tuberías, ni en sus revestimientos ni por supuesto deformaciones permanentes.

24.2 Instalación de los tubos

Antes del montaje debe revisarse todo el material (tuberías, bridas, piezas especiales,...) para comprobar el buen estado del mismo. Los defectos deben ser corregidos por métodos aceptados o se rechazarán.

Para el montaje se tendrán en cuenta las mismas consideraciones indicadas para la carga y descarga de los tubos a su llegada a obra. Se prestará especial cuidado a la alineación y nivelación de los tubos para su disposición.

24.3 Control de calidad

Los puntos de control que como mínimo se establecerán serán los siguientes:

- Comprobación de la descarga de los tubos y piezas especiales a su llegada a obra.
- Desperfectos en piezas.
- 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).
- Electrodos a utilizar y tipo.
- Otros tipos de soldadura en otros materiales.
- Alineación y nivelación de tuberías.
- Control de calidad soldaduras.
- Inspección visual.
- Líquidos penetrantes al 50%.
- Inspección por radiografías al 20%.

- Otros medios de inspección.
- Control de calidad de la protección de las tuberías.

24.4 Medición y abono

Las tuberías de acero se abonarán por kilogramos (kg) de acero, medido sobre plano y con los pesos teóricos indicados en los catálogos siderúrgicos.

Se incluye en el precio el suministro de los aceros, elaboración en taller, ejecución de desviaciones, carga, transporte, descarga y movimientos interiores, montaje, alineación y nivelación, uniones soldadas en obra y todos los trabajos de acabado, limpieza, maquinaria, medios auxiliares, mecánica y personal para su ejecución.

En los precios irán incluidos los sobreespesores por exceso de laminación y los cordones de soldadura, así como los cortes de los ensayos mecánicos, de composición química, controles por líquidos penetrantes y radiografías, etc. de acuerdo con las condiciones exigidas en este pliego.

25 REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

25.1 Tuberías de agua

La reposición de las tuberías de agua existentes se realizará o bien con tubería de fundición cuando el diámetro de la tubería original sea igual o superior a 100 mm, o bien con tubería de polietileno cuando el diámetro original sea inferior a 100 mm.

25.1.1 Tubería de polietileno

Serán fabricadas a partir de polietileno de alta densidad y cumplirá lo establecido en el artículo 2-23 y 8 del “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimientos de agua”.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico mayor de 0,940 Tn/m³.
- Coeficiente de dilatación lineal de 200 a 230 E-6.
- Temperatura de reblandecimiento superior a 100°C.
- Índice de fluidez de 0,3 g.
- Módulo de elasticidad superior a 9.000 kg/cm².
- Resistencia a la tracción ³ 200 kg/cm².
- Alargamiento a la rotura superior a 350%.
- Cumplirán obligatoriamente las normas UNE 53.131 y 53.133.

25.2 Tubería de saneamiento de agua pluvial

Serán de PVC y cumplirán las especificaciones fijadas para este tipo de tuberías en el presente Pliego.

Las tuberías procederán de fábrica acreditada.

25.3 Tubería para canalización de alumbrado y semáforos

Será de polietileno en aceras y jardines y de hormigón en calzada. Tipo liso y rígido de 80 mm de diámetro mínimo y de 4 mm de espesor. La unión se realizará por el sistema de abocardado por machihembrado encolado. Los tubos de hormigón serán de hormigón en masa, con junta machihembrada. Procederán de fábrica con experiencia acreditada y la resistencia característica mínima del hormigón será de 300 kg/cm². El diámetro del tubo será de 100 mm y el espesor mínimo de pared será de 20 mm.

25.4 Tubería para canalización telefónica y telégrafos

Será de PVC, según las marcas y características indicadas por la Compañía Telefónica y Correos y Telégrafos.

25.5 Tubería para canalización eléctrica

Seguirán las marcas, materiales y características señaladas por la compañía suministradora.

25.6 Tubería para canalización de gas

Todos los tubos se fabricarán de acuerdo con la norma UNE-53.333 y con las Instrucciones MIG del Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos aplicables. Deben de tener la marca de calidad ANAIP. Fabricados con polietileno (PE) de media densidad. La densidad de la materia prima estará entre 0,93 y 0,98 gr/mm y contendrá los antioxidantes, estabilizantes y pigmentos necesarios para la fabricación y utilización final de las tuberías objeto de esta especificación. La tubería deberá suministrarse en largos de 12 m. en tubos rectos. Cuando se suministre en rollos, se indicará su longitud. El diámetro exterior de la bobina será como mínimo 20 veces el diámetro exterior de la tubería. Las diferencias máximas, tanto para espesores como para el diámetro exterior de cualquier punto de la tubería, siempre serán positivas y sus valores no serán superiores a lo que se indican en la tabla.

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	SERIE σ /P=8,3		SERIE σ /P=5,0	
	ESPESOR NOMINAL DE PARED (mm)	TOLERANCIA POSITIVA (mm)	ESPESOR NOMINAL DE PARED (mm)	TOLERANCIA POSITIVA (mm)
20	---	---	2,0	0,4
25	2,0	0,4	2,3	0,5
32	2,0	0,4	3,0	0,5
40	2,3	0,5	3,7	0,6

50	2,9	0,5	4,6	0,7
63	3,6	0,6	5,8	0,8
75	4,3	0,7	6,9	0,9
90	5,1	0,8	8,2	1,1
110	6,3	0,9	10,0	1,2
125	7,1	1,0	11,4	1,4
140	8,0	1,0	12,8	1,5
160	9,1	1,2	14,6	1,7
180	10,2	1,3	16,4	1,9
200	11,4	1,4	18,2	2,1
225	12,8	1,5	20,5	2,3
250	14,2	1,7	22,8	2,5

25.7 Arquetas

Serán prefabricadas o in situ y de hormigón. Según como indican las compañías explotadoras de cada servicio.

25.8 Tapas y marcos de fundición en servicios afectados

Serán de 600 mm de diámetro para saneamiento pluvial, abastecimiento o distribución de agua, canalización eléctrica, telefónica y alumbrado. Las colocadas en aceras o viales para las redes de distribución de agua y saneamiento de aguas pluviales tendrán un peso total del conjunto tapa y marco de 63 kg mínimo y serán de fundición nodular o dúctil. Para las redes de energía eléctrica y telefonía serán las indicadas por las empresas explotadoras de dichos servicios. Para la red de alumbrado serán de fundición nodular según normas del Ayuntamiento correspondiente. Las tapas de distribución de agua y saneamiento de aguas pluviales deberán resistir una carga de 40 Tm. con una flecha inferior a 1/500 de la abertura. Las tapas no tendrán agujeros de ventilación. El apoyo de la tapa, deberá realizarse en una sección mecanizada que asegure el correcto asiento. Deberá tener un sistema de sujeción que evite la rotación de la tapa o la apertura no deseada. Este sistema deberá estar protegido con una pieza de bloque que requiera un dispositivo de apertura. Deberá de ser de un modelo aprobado por el Ayuntamiento correspondiente, incluyendo las inscripciones que el Ayuntamiento estime oportunas.

Para red de alumbrado deberán resistir una carga puntual mínima de 1.000 kg si están situadas en las aceras, y una carga de 5.000 kg las situadas en los viales y zonas peatonales con posibilidad de acceso de vehículos.

26 MALLAS Y REDES PARA PROTECCION DE TALUDES

26.1 Definición y clasificación

Son unas alfombras más o menos flexibles y abiertas, para protección de taludes, que controlan la erosión protegiendo la capa superior del terreno y estimulan el crecimiento de las plantas.

Estas estructuras impiden que el suelo, las semillas y las plantas pequeñas sean arrastrados por el aire o por el agua, además proporcionan protección inmediata a temperaturas y la insolación excesiva y también rompen el impacto de las gotas de agua en la superficie del suelo, ralentizan la evaporación, retienen humedad restituyéndola lentamente, en el caso de las biodegradables, y suprimen o limitan el arrastre de las partículas del suelo.

Las biodegradables además mejoran las condiciones del suelo por aportes de sustancias orgánicas y aseguran condiciones óptimas de germinación y de crecimiento de las plántulas. Existen las tejidas, no tejidas y mixtas.

Las redes tienen una estructura más abierta que permite pasar del 50% de huecos. Las mallas son estructuras bi o tridimensionales no biodegradables, generalmente de poliamida, propileno o nylon muy flexible con un alto porcentaje de espacios abiertos. En el caso de las tridimensionales, los filamentos se sueldan entre sí en los puntos de cruce para formar una estructura abierta robusta, aunque flexible de espesor variable. Las grapas y piquetes tienen la función sujetar las mallas, redes o esteras y son elementos punzantes de hierro o madera.

26.2 Características técnicas

26.2.1 Mallas

Los materiales a utilizar en las mallas bidimensionales deben reunir las siguientes características:

- La malla debe ser plana menor de 5 mm.
- Apertura de la malla de 5 a 40 mm.

Los materiales a utilizar en las mallas tridimensionales deben reunir las siguientes características:

- La malla debe ser de 5 a 30 mm de espesor.
- La malla debe ser de hilos enmarañados, estirados superpuestos en varias capas y soldados en sus puntos de contacto.

Ambos tipos de malla deben cumplir:

- El hilo puede ser rugoso o no por una o ambas caras.
- Densidad del polímero >700 Kg/m³. Resistencia a la tracción: >1 KN/m.
- Alargamiento a carga máxima >30%.
- Punto de fusión >150°C.
- No contaminante ni tóxico ni alterable por roedores.
- Resistencia alta a los agentes atmosféricos, químicos y radiación UV.
- Resistencia a la temperatura de 15°C a +100°C.

Baja inflamabilidad.

26.2.2 Grapas o piquetes

Serán de hierro o de materiales naturales biodegradables, debiendo cumplir la función de sujetar las estructuras en su posición original lo más ajustada al terreno. Las grapas de hierro estarán constituidas por redondo de construcción de acero.

- Longitud 10/50 cm.
- Diámetro 5/12 mm.

Pueden ser en forma de U o J o las habituales utilizadas para sujeción de desmontes meteorizables, en mallas del tipo hexagonal de alta resistencia o triple torsión. Los piquetes serán de madera de unos 30-50 cm de largo por 3-8 cm de ancho, con entalladuras para enganche de las esteras.

26.3 Control de recepción

Irán dotadas de un certificado de fabricación en el que se reflejen sus características técnicas.

27 IMPERMEABILIZANTES

27.1 Condiciones de la superficie a impermeabilizar

El soporte base ha de tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra. La terminación de la superficie de fábrica será un fratasado fino o acabado similar.

27.2 Pinturas de imprimación

Son productos bituminosos elaborados en estado líquido, capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina y base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico. Las características son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	TIPO
Contenido en agua	%	Nulo
Viscosidad Saybolt-Furol a 25°C	Seg	25-150
Valor mínimo del destilado hasta 225°C volumen	%	35
Valor máximo del destilado hasta 36°C en volumen	%	65
Características del residuo obtenido en la destilación hasta 360°C:		
Solubilidad mínima en sulfuro de Carbono	%	99
Penetración a 25°C, 100 g, 5 seg.	0,1 mm	20-50

27.3 Mastics of asphalt base

Materials elaborated of consistency pasty that have in its composition base of asphalt concrete or of asphalt natural. They are used for the fixation and covering of armatures and of prefabricated sheets that compose the system of impermeabilization, and for covering of the prefabricated sheets. The filler will not exceed the 40% in weight of the mastic. The characteristics of the bituminous agglomerate will be:

Characteristic	minimum	maximum
Point of softening (ring and ball), unit °C	79	100
Penetration at 25°C, 100 g, 5 s, unit 0,1 mm	20	60
Ductility at 25°C 5 cm/min., unit cm.	3	–
Loss by heating, 5 hours at 163°C, unit %	–	1

27.4 Materials of sealing: putties

They are materials that are applied in the joints to avoid the passage of water and foreign matters. The material, once it has reached its working state, will present sufficient cohesion, good adhesion, low susceptibility to changes of temperature and adequate deformability to adapt itself without fissuring to the dimensional changes.

27.4.1 Putties of application in cold

They are those that at ambient temperature present a consistency that permits the complete filling of the joint. The characteristics that must be fulfilled are the following:

Consistency: The consistency of the product will be such that it can be applied at a temperature superior to 10°C to a pressure that does not exceed 7 Kp/cm² without forming pockets of air or discontinuities.

Fluency: The maximum fluency at 60°C will not exceed 0,5 cm. The test will be carried out with test pieces maintained during 24 h at the ambient temperature of the laboratory.

Adhesion: After keeping the material during 48 h at air, it will be subjected to 5 complete cycles of adhesion, each one of which consists of a period of extension of the test piece to -18°C followed by another of compression at the ambient temperature. They must not appear cracks or separations of depth greater than 6 mm in the material or in the union of this with the mortar block. A minimum of 2 test pieces of the group of 3 that represent a material must not fail.

Penetration: The penetration carried out with cone will be adjusted to the following limits:

at 0°C (200 g during 60 seg.) will not be less than 1,0 cm.

at 25°C (150 g during 5 seg.) will not be more than 2,2 cm.

The test pieces of the test will be maintained during 23 h at ambient temperature and 1 h in water at 0°C or 1 h in water at 25°C according to the type of test.

27.4.2 Putties of application in hot

They are those that in state of fusion present a uniform consistency such that it permits, by pouring, the complete filling of the joint, avoiding the formation of pockets of air or discontinuities.

The characteristics that must be fulfilled are the following:

Fluency: The maximum fluency at 60°C will not exceed 0,5 cm

Adhesion: It will be subjected to 5 complete cycles of adhesion at -18°C. It must not appear cracks or separations of depth superior to 6,5 mm in the material or in the union of this with the mortar block. A minimum of 2 test pieces, of the group of 3 that represent a material, must not fail.

Temperature of pouring: The temperature of pouring will be as maximum 10°C inferior to the temperature of safety, which is defined as the maximum to which the material can be heated so that it fulfils the test of fluency given in the previous paragraph, and as minimum the temperature that fulfils the test of adhesion.

Penetration: The penetration carried out with cone at 25°C under a load of 150 g applied during 5 seconds will not be superior to 90 hundredths of mm.

27.5 Asphaltic colloidal emulsions

They are prepared with mineral colloidal emulsifiers. They are used to establish "in situ" impermeabilizing coverings by themselves or in union with others; they can also be used as protectors or regenerators of other impermeabilizing layers. These emulsions can also carry additives based on latex or others, and also mineral loads such as asbestos fibers.

27.6 Saturated asphalt products

They are used in the impermeabilization "in situ" by multilayer systems. The lengths of the rolls produced will be multiples of 5 m, and their width of 1 m. The manufacturer will take the necessary precautions so that the different layers of a roll do not adhere to each other after being subjected to a temperature of 40°C during 2 h and to a pressure equal to the weight of the roll.

27.7 Asphaltic impermeables

27.7.1 Definition and classification

They are prefabricated laminar products constituted by an armature, asphalt covering and protection.

They are classified by the termination in:

Sheet of surface not protected or sheet smooth.

Sheet of surface auto-protected.

27.7.2 General conditions

Physicals:

Width: not less than 100 cm

Length: not less than 5 m

Flexibility at 25°C: A minimum of 8 to 10 test pieces tested must not crack when they are bent at an angle of 90° at constant speed over a cylindrical mandrel of 13 mm of radius of curvature for sheet of smooth surface or metallic, and of 20 mm for sheets of mineralized surface.

The material presented in rolls must not crack or deteriorate when it is unrolled at 10°C.

Resistance to heat: At 80°C during 2 hours in vertical position, the loss of volatile matters will be inferior to 1,5%. At the end of the test, the test pieces will not be warped or deformed, nor will they have experimented change,

como flujo de betún o formación de ampollas. En caso de láminas de superficie mineralizada, los gránulos minerales aplicados a la superficie de recubrimiento no se habrán deslizado más de 1,5 mm.

Adherencia: El material presentado en rollos, no deberá adherirse al ser desenrollado a la temperatura de 35°C.

Absorción de agua: La cantidad de agua absorbida no debe ser superior al 10% en peso.

27.8 Control de calidad

La aceptación de los materiales de impermeabilización estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos, proporcionados por el fabricante, garantizando el cumplimiento de lo indicado en el presente pliego y en la Norma MV-301.

28 OTROS MATERIALES

Cumplirán las prescripciones de los pliegos, instrucciones o normas, aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables, en todo caso se exigirá muestras, ensayos y certificados de garantía.

Se podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

29 MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este pliego, el contratista se atenderá a lo que determine la Dirección de obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

29.1 Materiales colocados en obra o semielaborados

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, la Dirección de obra lo notificará al contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

29.2 Materiales acopiados

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, la Dirección de obra lo notificará al contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, la Dirección de obra puede ordenar a terceros su retirada a cuenta del contratista, descontando los gastos ocasionados por dicha retirada de las certificaciones correspondientes.

CAPÍTULO 3. EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1 CONDICIONES GENERALES 1

1.1 Precios unitarios 1

1.2 Abono de obras no previstas. Precios contradictorios 1

1.3 Medición y abono de unidades de obra 1

2 DESVÍOS PROVISIONALES 2

2.1 Demolición de colectores existentes 2

2.1.1 Definición: 2

2.1.2 Ejecución de las obras: 2

2.1.3 Medición y abono: 2

2.2 Desvío de aguas de colectores mediante bombeo provisional 2

2.2.1 Definición: 2

2.2.2 Ejecución de las obras: 2

2.2.3 Medición y abono: 2

3 CONEXIÓN A LOS COLECTORES EXISTENTES 2

3.1 Ejecución 3

3.1.1 Medición y abono 3

3.2 Calicatas para localización de servicios 3

4 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO 3

4.1 Deforestación, despeje y desbroce del terreno 3

4.1.1 Definición 3

4.1.2 Medición y abono 4

5 DEMOLICIONES 4

5.1 Demolición de pequeñas obras de fábrica 4

5.1.1 Definición 4

5.1.2 Medición y abono 4

5.2 Demolición de firmes y aceras 4

5.2.1 Definición 4

5.2.2 Ejecución de las obras 4

5.2.3 Medición y abono 4

5.3 Desmantelamiento y demolición de las instalaciones existentes y edificios 4

5.3.1 Medición y abono 4

6 EXCAVACIONES 5

6.1 Excavación de tierra vegetal 5

6.1.1 Definición 5

6.1.2 Ejecución de las obras 5

6.1.3 Medición y abono 5

6.2 Excavación a cielo abierto en desmonte o zanja sin entibación 5

6.2.1 Definición 5

6.2.2 Vertederos y acopios temporales de tierras 5

6.2.3 Ejecución de las obras 6

6.2.4 Utilización de explosivos 6

6.2.5 Tolerancias 7

6.2.6 Medición y abono 7

6.3 Excavación en zanjas o vaciados con sostenimiento 8

6.3.1 Definición 8

6.3.2 Ejecución de las obras 8

6.3.3 Medición y abono 8

6.4 Desprendimientos 9

6.4.1 Definición 9

6.4.2 Medición y abono 9

6.5 Cruces con cursos de agua 9

6.6 Carga, transporte y vertido de productos procedentes de excavaciones o demoliciones 10

6.6.1 Definición y clasificación 10

6.6.2 Ejecución 10

6.6.3 Medición y abono 10

7 SOSTENIMIENTOS 10

7.1 Entibaciones 10

7.1.1	Definición	10
7.1.2	Condiciones generales de las entibaciones	11
7.1.3	Ejecución de las obras	11
7.1.4	Medición y abono	12
7.2	Tablestacados metálicos	12
7.2.1	Definición	12
7.2.2	Materiales	12
7.2.3	Ejecución de las obras	12
7.2.4	Medición y abono	13
7.3	Anclajes	14
7.3.1	Definición y alcance.....	14
7.3.2	Materiales	14
7.3.3	Ejecución de las obras	14
7.3.4	Control de calidad.....	18
7.3.5	Medición y abono	18
8	MEJORA DEL TERRENO.....	19
8.1	Definición	19
8.2	Clasificación	19
8.3	Ejecución de las obras	19
8.4	Medición y abono	19
9	CONTROL Y EVACUACIÓN DE AGUAS	20
9.1	Sistemas de evacuación según el tipo de obras.....	20
9.2	Sistemas especiales.....	20
9.3	Medición y abono	20
10	CIMENTACIONES.....	20
10.1	Mejora del terreno	20
10.1.1	Definición	20
10.2	Precarga	21
10.2.1	Definición	21

10.2.2	Ejecución de las obras	21
10.2.3	Instrumentación de control.....	21
10.2.4	Medición y abono	21
10.3	Cimentaciones por grupos de pilotes verticales y/o inclinados, micropilotes de hormigón armado moldeados21	
10.3.1	Definiciones y clasificación	21
10.3.2	Ejecución.....	21
10.3.3	Tolerancias en la posición de los pilotes	22
10.3.4	Medición y abono	22
10.3.5	Pruebas de carga de pilotes	23
10.4	Micropilote	23
10.4.1	Definición y alcance	23
10.4.2	Materiales.....	24
10.4.3	Ejecución de las obras	24
10.4.4	Control de calidad	25
10.4.5	Medición y abono	25
11	OBRAS SUBTERRÁNEAS	26
11.1	Tuberías colocadas con empujador	26
11.1.1	Condiciones generales.....	26
11.1.2	Ejecución.....	26
11.1.3	Medición y conceptos de abono	27
11.2	Control y corrección de dirección.....	28
11.3	Cruce con servicios enterrados.....	28
11.4	Cruce de carreteras secundarias y caminos.....	29
11.5	Cruces de muros	29
11.6	Cruces aéreos	29
12	TUBERÍAS PARA CONDUCCIÓN DE AGUA RESIDUAL.....	29
12.1	Suministro, transporte, carga y descarga	29
12.1.1	Tuberías acero	29

12.1.2	Tuberías de PVC	29
12.2	Almacenamiento	30
12.2.1	Tuberías de hormigón	30
12.2.2	Tuberías de fundición y acero	30
12.2.3	Tuberías de PVC	30
12.3	Condiciones generales para el montaje de tuberías	30
12.4	Instalación de canalizaciones en zanja	31
12.4.1	Preparación del terreno de cimentación.....	31
12.4.2	Camas de apoyo para la canalización	31
12.4.3	Recubrimiento de tuberías con hormigón	32
12.4.4	Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías	33
12.5	Colocación de la tubería.....	33
12.5.1	Conducciones de hormigón.....	33
12.5.2	Conducciones de fundición	33
12.5.3	Conducciones de PVC	34
12.5.4	Tolerancias admisibles en el montaje de tuberías	34
12.6	Pruebas de tuberías instaladas. Inspecciones y pruebas.....	34
12.6.1	Cuestiones generales.....	34
12.6.2	Controles previos al cubrimiento de la tubería	35
12.6.3	Controles posteriores al relleno de la zanja	36
12.7	Medición y abono	36
13	POZOS DE REGISTRO IN SITU Y ARQUETAS	37
13.1	Pozos de registro.....	37
13.2	Arquetas	37
13.3	Tapas.....	37
13.4	Pates.....	37
13.5	Control de recepción de las tapas de pozos	38
13.6	Medición y abono	38
14	POZOS DE REGISTRO ESTANCOS	38

14.1	Materiales.....	38
14.1.1	Descripción y características	38
14.1.2	Accesorios.....	38
14.2	Montaje del pozo de registro.....	38
14.2.1	Junta de obra	39
14.2.2	Unión con la tubería	39
14.3	Pruebas y ensayos.....	39
14.3.1	Garantía de calidad.....	39
14.4	Medición y abono	39
15	RELLENOS	39
15.1	Rellenos compactados en zanja para la cobertura y/o protección de las tuberías	39
15.1.1	Definición, alcance y fases para el relleno de la zanja	39
15.1.2	Ejecución de las obras	40
1.1.2	Medición y abono	41
15.2	Rellenos compactados en trasdós de obras de fábrica.....	41
1.1.3	Definición	41
1.1.4	Medición y abono	41
16	TERRAPLENES	41
16.1	Ejecución de las obras	41
1.2	Medición y abono	42
17	ESCOLLERAS	42
17.1	Ejecución de las obras	42
17.2	Medición y abono	42
18	GEOTEXTILES	42
18.1	Ejecución de las obras	42
18.2	Medición y abono	42
19	GEOCOMPUESTOS DRENANTES	42
19.1	Ejecución de las obras	42
19.2	Medición y abono	42
20	ENCOFRADOS, APEOS Y CIMBRAS	42

20.1	Encofrados	42
20.1.1	Definición	42
20.1.2	Tipos de encofrado	43
20.1.3	Ejecución de obra	43
20.1.4	Desencofrado y desapuntalamiento	44
20.1.5	Medición y abono	44
20.2	Apeos.....	44
20.2.1	Definición	44
20.2.2	Ejecución de las obras	44
20.2.3	Medición y abono	44
20.3	Cimbras	45
20.3.1	Definición	45
20.3.2	Ejecución de las obras	45
20.3.3	Medición y abono	45
21	DRENAJES	46
21.1	Drenes	46
21.1.1	Definición	46
21.1.2	Medición y abono	46
21.2	Rellenos de material filtrante	46
21.2.1	Definición	46
21.2.2	Medición y abono	46
22	HORMIGONES	46
22.1	Definición	46
22.2	Ejecución de las obras	46
22.2.1	Transporte del hormigón	46
22.2.2	Preparación del tajo.....	46
22.2.3	Puesta en obra del hormigón	46
22.2.4	Compactación del hormigón.....	46
22.2.5	Juntas de hormigonado	47

22.2.6	Curado de hormigón	47
22.2.7	Acabado del hormigón	47
22.2.8	Observaciones generales respecto a la ejecución	47
22.2.9	Prevención y protección contra acciones físicas y químicas	48
22.3	Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables	48
22.4	Hormigón de limpieza	48
22.5	Hormigón en masa o armado en soleras.....	48
22.6	Hormigón en la cama de asiento de la tubería	48
22.7	Hormigón armado en estructuras	48
22.7.1	Características generales	48
22.7.2	Tolerancias.....	48
22.8	Medición y abono de hormigón in situ	49
22.9	Elementos prefabricados de hormigón de carácter estructural	49
22.9.1	Definición.....	49
22.9.2	Ejecución de las obras	49
22.9.3	Medición y abono	49
22.10	Acabados superficiales de las soleras de hormigón.....	49
22.10.1	Reglado	49
22.10.2	Fratado	50
22.10.3	Ruleado	50
22.10.4	Tratamiento antideslizante-endurecedor	50
22.10.5	Pinturas antipolvo.....	50
22.11	Juntas de contracción y juntas de construcción	50
22.11.1	Juntas de contracción o de dilatación	50
22.11.2	Juntas de construcción	50
22.11.3	Medición y abono	51
23	PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA	51
23.1	Pozos de registro	51
23.1.1	Medición y abono	51

23.2	Arquetas	51
23.2.1	Medición y abono	51
23.3	Cunetas	51
23.3.1	Ejecución de las obras	51
23.3.2	Medición y abono	51
23.4	Rigolas.....	51
23.4.1	Definición	51
23.4.2	Ejecución de las obras	52
23.4.3	Medición y abono	52
23.5	Imbornales y sumideros	52
23.5.1	Medición y abono	52
24	ACEROS.....	52
24.1	Aceros a emplear en obras de hormigón armado.....	52
24.1.1	Medición y abono	52
24.2	Mallas electrosoldadas	52
24.2.1	Definición	52
24.2.2	Colocación.....	52
24.2.3	Medición y abono	52
24.3	Estructuras de acero	53
24.3.1	Definición	53
24.3.2	Condiciones generales	53
24.3.3	Uniones.....	53
24.3.4	Protección de estructuras.....	53
24.3.5	Tolerancias de forma.....	53
24.3.6	Control de calidad.....	53
24.3.7	Medición y abono	54
24.4	Elementos de acero inoxidable	54
24.4.1	Definición	54
24.4.2	Ejecución	54

24.4.3	Control de calidad	54
24.4.4	Medición y abono	54
24.5	Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica	54
24.5.1	Definición.....	54
24.5.2	Ejecución.....	54
24.5.3	Medición y abono	54
24.6	Acero en entramados metálicos antideslizantes.....	55
24.6.1	Definición.....	55
24.6.2	Ejecución.....	55
24.6.3	Medición y Abono.....	55
25	ACCESORIOS	55
25.1	Tapas de registro y rejillas de fundición.....	55
25.2	Pates	55
25.3	Barandillas.....	56
25.4	Escaleras.....	56
25.5	Apoyos elásticos en estructuras	56
26	ALBAÑILERÍA	56
26.1	Fábricas de elementos cerámicos	56
26.1.1	Definición.....	56
26.1.2	Ejecución.....	56
26.2	Bloques huecos de hormigón	56
26.2.1	Definición.....	56
26.2.2	Materiales.....	57
26.2.3	Ejecución.....	57
26.3	Piedra	57
26.3.1	Mampostería	57
26.3.2	Definición.....	57
26.3.3	Sillería	58
26.4	Solados	58

26.4.1	Embaldosados	58
26.4.2	Criterios de aceptación o rechazo	59
26.5	Alicatados	59
26.5.1	Definición	59
26.5.2	Materiales	59
26.5.3	Ejecución	59
26.5.4	Medición y abono	59
26.6	Enfoscados	59
26.6.1	Definición	59
26.6.2	Materiales	59
26.6.3	Ejecución	59
26.6.4	Medición y abono	60
27	PAVIMENTOS	60
27.1	Capas granulares	60
27.1.1	Sub-bases granulares	60
27.1.2	Bases de zahorra artificial	60
27.2	Riegos asfálticos	61
27.2.1	Riegos de imprimación	61
27.2.2	Riegos de adherencia.....	61
27.3	Tratamientos superficiales.....	61
27.4	Mezclas bituminosas en caliente.....	62
27.5	Pavimentos de hormigón.....	62
27.5.1	Definición	62
27.5.2	Ejecución de las obras	63
27.5.3	Medición y abono	63
27.6	Bordillos	63
27.6.1	Definición	63
27.7	Medición y abono de los firmes	63
28	CARPINTERÍA Y VIDRIO	63

28.1	Vidrieras	63
28.1.1	Condiciones generales.....	63
28.1.2	Medición y abono	63
28.2	Carpintería metálica	64
28.2.1	Definición.....	64
28.2.2	Materiales.....	64
28.2.3	Ejecución.....	64
28.2.4	Control de calidad	64
28.2.5	Medición y abono	64
29	FACHADAS	65
29.1	Revestimientos de fachadas ventiladas en madera	65
29.1.1	Definición.....	65
29.1.2	Ejecución.....	65
29.1.3	Medición y abono	65
29.2	Revestimientos de fachadas ventiladas en granito	65
29.2.1	Definición.....	65
29.2.2	Ejecución.....	65
29.2.3	Medición y abono	65
30	IMPERMEABILIZACIONES.....	65
30.1	Impermeabilizaciones	65
30.1.1	Sistema de impermeabilización	65
30.1.2	Condiciones que debe reunir la superficie sobre la que ha de aplicarse la impermeabilización	65
30.1.3	Ejecución de la impermeabilización	66
30.1.4	Medición y abono	66
31	PINTURAS, REVESTIMIENTOS Y SELLADOS	66
31.1	Ejecución.....	66
31.1.1	Condiciones generales.....	66
31.1.2	Pintura plástica.....	67
31.1.3	Pintura al esmalte sintético	67

31.1.4	Pintura al clorocaucho para acabado de superficies metálicas	67
31.1.5	Otras pinturas	68
31.2	Control y criterios de aceptación y rechazo	68
31.3	Medición y abono	68
32	SEÑALES DE CIRCULACIÓN, MARCAS VIALES Y CARTELES INFORMATIVOS	68
32.1	Marcas viales.....	68
32.1.1	Definición	68
32.1.2	Ejecución de las obras	68
32.1.3	Medición y abono	68
32.2	Carteles informativos.....	68
32.2.1	Definición	68
32.2.2	Medición y abono	68
33	SERVICIOS AFECTADOS	68
33.1	Consideraciones generales	68
33.2	Normas de ejecución.....	69
33.3	Reposición de infraestructuras afectadas	69
33.3.1	Reposición en la red de agua potable	69
33.3.2	Reposición en la red de saneamiento	71
33.3.3	Reposición de la obra civil de alumbrado y semaforización	71
33.3.4	Reposición de canalización telefónica, telégrafos y fibra óptica	72
33.3.5	Reposición de canalización de energía eléctrica	72
33.3.6	Reposición de canalización de gas	72
33.4	Medición y abono	77
34	CONTROL AMBIENTAL	77
34.1	Definición	77
34.2	Ejecución	77
34.3	Medición y abono	77
35	PARTIDAS ALZADAS	77
36	UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO	77

1 CONDICIONES GENERALES

Todas las unidades de obra se abonarán con arreglo a los precios recogidos en el Cuadro de Precios Nº1, del cual su aplicación, de acuerdo con el presente pliego, comprende la totalidad de los importes abonables al contratista.

Para la consulta de materiales para configurar nuevas unidades de obra, o posibles modificaciones de las presentes en el proyecto, se podrá seguir como referencia el Anejo de Justificación de Precios del presente proyecto.

Las unidades de obra que no son susceptibles de división en unidades menores o descompuestos (mano de obra, materiales, maquinaria y elementos auxiliares), serán abonadas al contratista como unidad de obra completamente terminadas.

Cualquier operación necesaria para la total terminación de las obras o para la ejecución de prescripciones de este pliego que no esté en él explícitamente especificada o imputada, se entenderá incluida en las obligaciones del contratista. Su coste se entenderá, en todos los casos, englobado en el precio del Cuadro de Precios Nº1, correspondiente a la unidad de obra de la que forme parte, en el sentido de ser física y perceptivamente necesaria para la ejecución de dicha unidad.

Los precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en el presente Pliego, y comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales o grupos, la mano de obra y el empleo de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución, montaje y pruebas, así como la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución, montaje y pruebas, así como cuantas necesidades circunstanciales se presenten para la realización y remate de las unidades de obra.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier obra de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los planos o de sus reformas autorizadas, no le será de abono este exceso de obra.

Para valorar las unidades de obra, se aplicará al total de cada una de aquellas el precio unitario con que figura en el Presupuesto, aumentándose el resultado con el tanto por ciento de gastos generales de estructura, añadiendo sobre el total el 21% de IVA, y deduciendo la baja de licitación si la hubiera.

Si no se dice expresamente otra cosa, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se considerarán incluidos en los precios del Cuadro los agotamientos, las entibaciones, los rellenos del exceso de excavación, el transporte a vertedero de los productos sobrantes, la limpieza de las obras, los medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Cada clase de obra se medirá, exclusivamente, en su tipo de unidad, unidad lineal, de superficie, volumen o peso que en cada caso especifique el Cuadro de Precios Número 1.

Todas las mediciones básicas para la medición de las obras, incluidos los trabajos topográficos que se realicen para este fin, deberán ser confirmados por los representantes autorizados del Contratista y de la Administración, y aprobados por la misma.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por lo tanto, la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Director. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que haya certificado. Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquéllos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precios o en la falta de expresión explícita, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

1.1 Precios unitarios

Todas las unidades de obra se abonarán de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios:

- Los precios designados en letra en el cuadro de precios nº1, con el incremento de ejecución por Contrata y con la baja que resulte de la adjudicación de las obras, son los que sirven de base al contrato. El Contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.
- Los precios del cuadro de precios nº2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse los contratos; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en este cuadro.

1.2 Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Es de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

1.3 Medición y abono de unidades de obra

Las unidades de obra que componen el proyecto se medirán y abonarán según lo relacionado en el Cuadro de Precios Nº1.

2 DESVÍOS PROVISIONALES

2.1 Demolición de colectores existentes

2.1.1 Definición:

Consiste en el seccionamiento o corte de colectores existentes afectados por las obras de nueva ejecución, incluye todas las operaciones de corte en cualquier material, la demolición incluso de la protección de hormigón, el taponado de bocas (en su caso), la extracción de los productos resultantes, carga y transporte, así como todos los medios mecánicos, auxiliares y personal necesarios para su correcta ejecución.

2.1.2 Ejecución de las obras:

Previamente a la demolición de cualquier tramo de colector existente el contratista acordará con los organismos correspondientes la solución a adoptar, posible fecha, duración y sistema de trabajo, etc., previendo un desvío alternativo, provisional o no, que asegure el mantenimiento del servicio en caso necesario.

Efectuadas las operaciones anteriores se procederá al corte de los dos extremos del tramo a demoler, de forma que se cause el menor daño posible al resto del colector, para continuar con la remoción de los tubos citados entre ambos cortes extremos.

Si el desvío previo efectuado tuviera carácter definitivo puede demolerse el colector antiguo sin las precauciones anteriormente mencionadas, taponándose en este caso los extremos del colector que se deja fuera de servicio, con hormigón pobre en toda su sección y una longitud mínima de medio metro (0,5 m) hacia el interior del colector abandonado.

2.1.3 Medición y abono:

Esta unidad no se abonará por considerarse incluida en la unidad de colocación de tubería o en la construcción de los pozos de registro, salvo que sea necesaria la demolición en una longitud superior a los 5 m. No serán de abono los apeos provisionales de conducción de servicios afectados existentes.

2.2 Desvío de aguas de colectores mediante bombeo provisional

2.2.1 Definición:

Consiste en la instalación de dos equipos bomba para bombeo provisional de las aguas residuales de un proceso a otro durante la ejecución de las obras.

Los equipos bomba Godwin CD225M de Xylem (o equivalente) en configuración (1P+1R) a instalar tienen capacidad de impulsar un caudal máximo de 520 m³/h, siendo capaz de realizar el bypass entre pozos distantes hasta 100m y cebar automáticamente hasta 8,5 m de altura de succión. Se podrán arrancar y apagar de manera manual o automática desde el panel de control instalado o desde un acceso remoto inalámbrico opcional.

CARACTERÍSTICAS:

- Accionamiento mediante motor diésel y eléctrico
- Estructura de acero inoxidable 316 o CD4MCu para uso con pH alto y bajo
- Montaje en remolque de carretera o sobre bastidor, ambos incorporan depósitos de combustible con funcionamiento nocturno
- Armario de sonido atenuado
- Controlador de motor PrimeGuard con tecnología Field Smart Technology (FST)

2.2.2 Ejecución de las obras:

Para la ejecución de los nuevos tramos de colector, será necesario mantener el servicio de la red de saneamiento existente, evitando vertidos de aguas sin tratar al medio. Para ello, se instalará un bombeo auxiliar que impulse el caudal circulante de aguas arriba del tramo a ejecutar, hasta el pozo de registro situado aguas abajo del citado tramo. El equipo que se propone emplear dispone de dos bombas portátiles de cebado automático, montadas sobre remolque y alimentadas con diésel. Dependiendo del caudal circulante en cada momento, será necesario emplear una o dos de las bombas. Para la captación e impulsión, se emplearán mangueras flexibles de los diámetros que sea necesario, compatibles siempre con el bombeo auxiliar.

Para aislar el tramo a ejecutar, será necesario colocar dos boyas (una aguas arriba y otra aguas abajo del tramo), a fin de evitar que llegue parte del caudal de la red a la zona de trabajos. La boya situada aguas abajo, en un principio no sería necesaria, pero asegura que si sube el nivel en el colector la zona de trabajo se encuentra asilada de estas variaciones.

2.2.3 Medición y abono:

La instalación de las bombas para el bombeo provisional de las aguas residuales durante la ejecución de las obras se abonará por tramo de colector ejecutado, deducidos en los planos de detalle aprobados por la dirección de obra, a los precios que corresponda segundo el CP Nº1.

3 CONEXIÓN A LOS COLECTORES EXISTENTES

Antes de iniciar las obras de conexión de los colectores existentes y en servicio a la nueva red construida, el Contratista comprobará la alineación real de dichos colectores y verificará, la idoneidad de los puntos de acometida previstos en el proyecto una vez fijada la ubicación de los mismos sobre el terreno.

Estos puntos de conexión o acometida, desde un punto de vista funcional, responden a dos tipos básicos: uno de transvase de caudales a la nueva red (puntos de derivación) y un segundo de incorporación de caudales excedentes del aliviadero al colector interceptado (punto de reenvío).

En el aspecto constructivo ambos puntos de conexión se materializan en sendos pozos de registro, de similares características y ubicados sobre la directriz del colector existente, denominados pozos de derivación y reenvío respectivamente.

Decidida la reposición de los pozos de conexión el contratista confeccionará planos de detalle de los mismos, conforme a la tipología y criterios que para dichos pozos figura en los planos del proyecto.

El contratista requerirá a la dirección de obra la aprobación de los citados planos de detalle, así como del sistema constructivo que prevé utilizar en su ejecución, sistema que deberá asegurar en todo momento la continuidad del servicio que presta el colector existente.

3.1 Ejecución

Por lo que respecta a este último aspecto se consideran adecuados, en función de las características del colector en servicio, los dos métodos siguientes:

a) Ejecución manteniendo el paso del caudal. Apropiado para grandes conductos (galerías y tubulares con diámetros mayores de 600 mm), se demolerá la mitad superior del colector existente, ubicando en su interior una vaina provisional construida en chapa de acero conformada o lámina de PVC, destinada a mantener el flujo del caudal, tras cuyo rejuntado se termina de demoler el conducto original en toda su sección y en la longitud necesaria para ejecutar la base del pozo de conexión en torno al conducto sustituido.

En los canales de la base del pozo se dejan previstas guías para la colocación de tapaderas provisionales que permitan desviar los caudales en uno u otro sentido durante la fase de puesta en marcha y/o explotación de la nueva red.

Construida la base del pozo de conexión se coloca la tapadera provisional, extrayendo la vaina sustitutiva y se continúa la construcción en alzado del pozo hasta su total terminación.

b) Ejecución con desvío previo. Adecuado para colectores de pequeño diámetro, se deja en seco el colector existente, en el tramo en que se situarán los pozos de conexión, desviando el caudal en un punto aguas arriba del mismo mediante la ejecución previa de un desvío provisional o bien mediante bombeo.

En este caso para construir los pozos de conexión se efectúa la demolición del colector, ahora fuera de servicio, en la zona requerida para situar los pozos de conexión. Una vez ejecutada la base de estos últimos se colocan las compuertas provisionales y se reintegra el paso del caudal, por anulación del desvío provisional y/o bombeo, continuando la construcción de los pozos de conexión.

El contratista será especialmente cuidadoso en la ejecución de las obras que afecten a colectores existentes, extremando la seguridad de su personal frente al posible desprendimiento de emanaciones nocivas. Dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro.

Se comprobará la ausencia de gases y vapores tóxicos o peligrosos y, en su caso, se ventilarán colectores y pozos hasta eliminarlos.

3.1.1 Medición y abono

Los pozos de conexión a la red existente se abonarán por las unidades de obra que lo integren (excavación, entibación, hormigones, encofrado, etc.), deducidas en los planos de detalle aprobados por la dirección de obra, a los precios que correspondan del CP Nº1.

No serán de abono los sobrecostos debido a posibles dificultades derivadas de la propia naturaleza de estas obras, tales como: escaso volumen de medición, dificultades geométricas, condiciones rigurosas del trabajo (insalubridad).

Los accesos necesarios a los tajos donde se lleven a cabo los trabajos, serán por cuenta del contratista.

3.2 Calicatas para localización de servicios

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía ni se responsabiliza la propiedad de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el proyecto.

El contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización correcta de los servicios afectados.

Las calicatas para localización de servicios, estructuras e instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, hasta cualquier profundidad, ejecutada por medios mecánicos o manuales incluso su posterior relleno y compactado no serán de abono.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el proyecto, el contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, a la dirección de obra.

El Programa de Trabajos (PT) en vigor, ha de suministrar la información necesaria para gestionar todos los desvíos o entradas de servicios previstos en el proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

4 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

4.1 Deforestación, despeje y desbroce del terreno

4.1.1 Definición

Consistirá en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable. Con tratamiento adecuado del producto resultante (transporte a vertedero o reutilización del mismo) En su ejecución será de aplicación el apartado 300.2 del PG-3.

Se incluye las operaciones de tala de árboles (hasta 30 cm de diámetro); incluye extracción de raíces, tocones y botada del material resultante. De este concepto está excluida excavación de la capa o manto de tierra vegetal.

4.1.2 Medición y abono

Se abonará el despeje y desbroce realizado en la zona de implantación de las obras, incluidas las pistas de trabajo si la hubiere, los accesos y urbanizaciones correspondientes, única y exclusivamente en aquellas zonas en las que, a juicio de la dirección de obra, existiese maleza o arbolado, no abonándose en los tramos que discurran por prados, huertas, caminos o zonas urbanizadas, etc.

El abono se realizará por aplicación del precio correspondiente del CP Nº1 a los metros cuadrados (m²) de terreno desbrozado e incluye todas las operaciones, incluso los trabajos manuales para su total realización.

La tala de árboles se medirá por unidad realmente ejecutada, siempre y cuando dicho árbol tenga un diámetro igual o superior a treinta centímetros (30 cm), medido a una altura de un metro (1,00 m) sobre el suelo.

El abono se realizará por aplicación del precio correspondiente del CP Nº1 a las unidades (Ud) realmente taladas.

5 DEMOLICIONES

5.1 Demolición de pequeñas obras de fábrica

5.1.1 Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los elementos de hormigón en masa o armado, de mampostería, empedrados, y obras de fábrica (incluidas arquetas y pozos de registro) necesarias para la ejecución de las obras o que sean ordenadas por la dirección de obra. En la demolición de obras de hormigón se considera que se trata de hormigón armado cuando la cuantía de acero es igual o superior a 30 Kg/m³.

Su ejecución incluye las operaciones de derribo o demolición de las construcciones y retirada de los materiales de derribo y transporte a vertedero, siendo de aplicación al apartado 301.2 del PG-3. Condiciones de terminación una vez concluidos los trabajos.

5.1.2 Medición y abono

Las demoliciones se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) de volumen exterior derribado, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra, considerándose incluidas en el precio todas las operaciones necesarias.

El resto de las unidades se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³), de acuerdo con las unidades de obra indicadas en el CP Nº1, realmente ejecutadas e incluyen todas las operaciones necesarias para su total realización, carga, transporte y descarga en vertedero o lugar de almacenamiento provisional, etc.

5.2 Demolición de firmes y aceras

5.2.1 Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras los firmes de carreteras, aceras y caminos existentes afectados, necesarias para la ejecución de las obras.

Esta unidad incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso la señalización preceptiva y ayuda del personal al tráfico, carga, transporte y descarga en vertedero.

5.2.2 Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra. Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

Todos los materiales serán retirados a vertedero.

5.2.3 Medición y abono

Estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²), de acuerdo con las unidades de obra indicadas en el CP Nº1, realmente ejecutadas e incluyen todas las operaciones necesarias para su total realización, corte del pavimento con máquina, señalización preceptiva, ayuda del personal al tráfico, carga, transporte y descarga en vertedero, o lugar de almacenamiento provisional, etc.

5.3 Desmantelamiento y demolición de las instalaciones existentes y edificios

Definición

El desmantelamiento y demolición de las edificaciones y de las instalaciones existentes incluyen todos los trabajos necesarios para llevar a cabo estas labores, desde la redacción de los proyectos de demolición hasta la gestión y reutilización de los diferentes residuos obtenidos, todo ello, cumpliendo las normas de seguridad y salud y ambientales que resulten de aplicación.

5.3.1 Medición y abono

Los trabajos se medirán y abonarán por ud con los precios que figuran en el CP Nº1. A este respecto, se considera incluida la utilización de los materiales en la propia obra, que será de abono con las unidades de movimiento de tierras o rellenos con materiales procedentes de la propia excavación.

6 EXCAVACIONES

6.1 Excavación de tierra vegetal

6.1.1 Definición

Se define como la excavación, carga y transporte al acopio, al lugar de empleo o vertedero, de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentran en el área de construcción.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

Excavación, carga y transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero.

Descarga y apilado.

6.1.2 Ejecución de las obras

Antes del comienzo de los trabajos, el contratista presentará un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio o vertedero. Una vez aprobado dicho plan se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el ordenado por la dirección de obra en cada caso.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá especial cuidado en evitar la formación de barro, manteniéndola separada del resto de los productos de excavación y libre de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y raíces.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugar y forma que no interfiera con el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo. El acopio se conformará en caballeros de metro y medio (1,5 m) de altura y taludes adecuados para evitar su erosión.

La tierra vegetal se utilizará en principio reponiéndola, tras la realización de los trabajos, en los mismos lugares de los que se extrajo, salvo que no haya de utilizarse o se rechace, en cuyo caso se transportará a vertedero.

6.1.3 Medición y abono

A efectos de medición y abono no se diferenciará del resto de las excavaciones en tierras y en roca ripable.

6.2 Excavación a cielo abierto en desmonte o zanja sin entibación

6.2.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, y nivelar las zonas de emplazamiento de las obras de fábrica, asentamiento de caminos y excavaciones previas de zanjas y taludes hasta la cota de explanación general, así como la excavación previa en desmonte con taludes (prezanja) hasta la plataforma de trabajo definida en los planos de proyecto.

También será de aplicación lo indicado en este capítulo en las excavaciones a cielo abierto en vaciado de grandes superficies y en zanjas sin sostenimiento.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción y depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de la zona de excavación.

Se consideran los siguientes tipos: tierras y roca ripable por un lado y roca no ripable por otro.

La excavación en tierras y roca ripable comprenderá la correspondiente a los materiales formados por tierras sueltas, tierras muy compactas, rocas descompuestas, etc., que no se consideren roca no ripable, de acuerdo con lo expuesto en otro apartado de éste pliego.

La excavación en roca comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan al menos una de las condiciones siguientes:

Masa de roca y materiales que presenten las características de roca maciza cimentados tan sólidamente, que no son ripables, siendo necesario el uso de explosivos o de martillos rompe-rocas.

Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm de diámetro en proporciones superiores al 90%.

Materiales sueltos que poseen en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm de diámetro en proporciones superiores al 50%.

Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 10 Kg/cm².

Se considera excavación a cielo abierto en roca no ripable cuando el terreno es tal que un tractor de orugas de 350 CV de potencia, como mínimo, trabajando con un ripper monodiente angulable en paralelogramos con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia, obtenga una producción inferior a 150 m³/hora.

La excavación en roca no ripable se llevará a cabo mediante medios mecánicos (martillos neumáticos, hidráulicos, etc.). Para materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 500 Kg/cm², la dirección de obra podrá autorizar el uso de explosivos, si lo considera oportuno.

6.2.2 Vertederos y acopios temporales de tierras

Se definen como vertederos aquellas áreas, situadas normalmente fuera de la zona de obras, localizadas y gestionadas por el contratista, en la que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o deshechos de la obra en general. Los materiales destinados a vertedero tienen el carácter de no reutilizables.

Se definen como acopios temporales de tierras aquéllos realizados en áreas propuestas por el contratista y aprobadas por la dirección de obra o definidas por ésta última, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

Los acopios temporales estarán situados en áreas próximas a la zona de obra, siendo responsabilidad del contratista su localización y el abono de los cánones correspondientes, en caso necesario.

Las condiciones de descarga en vertederos y zonas de acopio temporales no son objeto de este pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin o por la legislación existente al respecto. El contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público o privado, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero o lugar de acopio.

El contratista someterá a la aprobación de la dirección de obra las zonas elegidas para los acopios temporales. Estos se harán en lugar y forma que no interfiera el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

No se abonarán por considerarse incluidas en los correspondientes precios unitarios, todas las operaciones descritas, estando el contratista obligado a restituir a su estado original, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas. Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el contratista lo llevará a vertedero no teniendo derecho a abono por tal motivo.

6.2.3 Ejecución de las obras

En la ejecución de esta unidad de obra será de aplicación el apartado 320.3 del PG-3. El contratista notificará a la dirección de obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Los taludes del desmonte serán los que, según la naturaleza del terreno permitan la excavación, y posterior continuidad de las obras con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitando daños a terceros, estando obligado el contratista a adoptar todas las precauciones que correspondan en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones y protecciones frente a excavaciones, en especial en núcleos habitados, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales en su caso, aun cuando no fuese expresamente requerido para ello por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras por la dirección de obra.

En cualquier caso, los límites máximos de estos taludes a efectos de abono serán los que se expresan en los planos. Todo exceso de excavación que el contratista realice, salvo autorización escrita de la dirección de obra, ya sea por error o defecto en la técnica de ejecución, deberá rellenarse con terraplén o tipo de fábrica que considere conveniente la dirección de obra y en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni la ejecución del relleno necesario.

En el caso de que los taludes de las excavaciones en explanación realizados de acuerdo con los datos de los planos fuesen inestables en una longitud superior a quince metros (15 m) el contratista deberá solicitar de la dirección de obra, la aprobación del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresen en el párrafo anterior, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

En las excavaciones para la explanación previa en zanjas, las dimensiones serán las que se expresan en los planos del proyecto.

6.2.4 Utilización de explosivos

Para la utilización de explosivos, deberá tenerse en cuenta lo especificado en el apartado del presente pliego denominado "Voladuras".

Si fuera precisa la utilización de explosivos, el contratista propondrá a la dirección de obra el Plan general de ejecución de voladuras, justificado con los correspondientes ensayos para su aprobación.

En la propuesta del Plan general se deberá especificar como mínimo:

Maquinaria y método de perforación a utilizar.

Longitud máxima de perforación.

Diámetro de los barrenos de precorte y disposición de los mismos.

Diámetro de los barrenos de destroza y disposición de los mismos.

Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los distintos tipos de barrenos.

Método para fijar la posición de las cargas en el interior de los barrenos.

Esquema de detonación de las voladuras.

Estimación de tamaño de fragmentos proyectados y distancia de proyección.

Exposición detallada de los resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos a los de la obra.

El contratista justificará en el programa con medidas previas del campo eléctrico del terreno, la adecuación del tipo de explosivo y detonadores.

Asimismo, el contratista medirá previamente las constantes del terreno para la programación de las cargas de voladuras, de forma que los límites de velocidades y aceleraciones que se establezcan para las vibraciones en estructuras y edificios próximos, o a la propia obra, no sean sobrepasados.

Una vez realizados los ensayos, se presentará a la dirección de obra el proyecto de voladura para cada una de ellas en el que se deberán justificar y especificar los siguientes puntos:

Tipo de explosivos y detonadores.

Determinación de las cargas y esquemas detallados de tiro por frentes y dirección de salida, número y profundidad de los taladros, retardos y secuencia de disparo, justificando que no se sobrepasarán los límites máximos de vibración en lo que respecta a velocidad.

Estudio de control de proyecciones, de nivel de fragmentación, así como la secuencia de encendido.

En las excavaciones en roca en los que así lo especifiquen los planos, o lo ordene el dirección de obra, el contratista podrá ser obligado a practicar el precorte en roca para el mejor acabado de los taludes y evitar daños al terreno inmediato al que ha de ser excavado. El precorte consiste en ejecutar una pantalla de taladros paralelos coincidente con el talud proyectado, lo suficientemente próximos entre sí, para que cargados con

explosivos, su voladura produzca una grieta coincidente con el talud, previamente a realizar la voladura de la masa a excavar. Para conseguir tal efecto, el contratista realizará los estudios previos y ensayos pertinentes de los que dará cuenta al dirección de obra.

En el estudio del precorte, se deberán determinar los siguientes parámetros, a fin de lograr un buen acabado del mismo: diámetro de los taladros, espaciado, carga de cada uno, forma de ejecución, alineación, paralelismo, profundidad, etc.

El error máximo en el replanteo será de treinta milímetros (30 mm), el pie de los taludes no quedará en ningún caso dentro de la excavación teórica. Dentro del plano del talud, se admitirán como máximo desviaciones de la dirección de los taladros del veinticinco por ciento (25%) de la distancia entre los mismos. El precorte horizontal cumplirá las mismas normas que el vertical, admitiéndose, además, redientes para el alojamiento del martillo picador no inferiores a treinta centímetros (30 cm) y siempre dentro de la excavación teórica.

El contratista adoptará todas las medidas de seguridad necesarias para evitar que se produzcan daños por efecto de las proyecciones de la voladura. La aprobación del programa por el dirección de obra no eximirá al contratista de la obligación de obtener los permisos adecuados y de adoptar las medidas de seguridad necesarias para evitar daños al resto de la obra o a terceros.

Cuando las voladuras se vayan a efectuar en la proximidad de los edificios de viviendas, plantas industriales, o cualquier otro tipo de instalación, se procederá a efectuar voladuras "controladas" para lo cual los planes de tiro deberán contar con la aprobación expresa de la dirección de obra.

En ningún caso se sobrepasará, con las voladuras los límites máximos de vibración acordadas con la dirección de obra para cada edificio o instalación.

Es responsabilidad del contratista cualquier tipo de daño y/o indemnización que se produzca por sobrepasar los límites establecidos para vibraciones.

La medición de las vibraciones, en los puntos que se acuerden entre la dirección de obra y el contratista, será efectuada por personal especializado dependiente de éste último en presencia y previa comprobación de la dirección de obra de acuerdo con lo establecido en el apartado correspondiente al control de ruidos y vibraciones.

El plan de tiro deberá cumplir una fragmentación idónea para la carga de modo que no se produzcan rocas de un volumen superior a los medios de extracción existentes en la obra. En caso necesario se procederá a su troceo por medios mecánicos quedando totalmente prohibido el taqueo con empleo de explosivos.

6.2.5 Tolerancias

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones a cielo abierto serán las siguientes:

En las explanaciones excavadas en roca por medios mecánicos se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante y en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del proyecto o replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de diez (10) centímetros. En cualquier caso, la superficie resultante debe ser tal

que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie, o bien terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas por la cuneta.

En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25), para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez (10) centímetros en más o menos.

En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta diez (10) centímetros en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca y de cinco (5) centímetros en más o menos para las realizadas en tierra, debiendo en ambos casos quedar la superficie perfectamente saneada.

6.2.6 Medición y abono

Las excavaciones a cielo abierto y sobreexcavaciones inevitables autorizadas se medirán en metros cúbicos (m³) por cubicación sobre perfiles transversales tomados antes y después de la explanación cada veinte (20) metros como máximo.

Siempre que el contratista aprecie la aparición de roca no ripable, así como cualquier otro cambio en el tipo de excavación, deberá tomar perfiles topográficos de dicho cambio y dar parte a la dirección de obra, con el objeto de que se compruebe el hecho. En caso de incumplimiento de dicha notificación, no será tenida en cuenta la aparición de la roca no ripable ni el cambio del tipo de excavación a efectos de medición y abono.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento. Asimismo, se encuentra incluido en el precio de esta unidad de obra de refino de taludes y soleras de la excavación y la nivelación del mismo.

Solamente se medirán y valorarán aquellas superficies de precorte, en las cuales, habiendo sido ordenadas por la dirección de obra, exista realmente el precorte, es decir, se haya producido una fisura previa a la voladura ordinaria.

La operación de precorte se abonará por aplicación del precio correspondiente a los metros cuadrados de superficie obtenida por este sistema, medida sobre perfiles teóricos.

En el caso en que debido a una excavación defectuosa sea necesario efectuar un precorte, el contratista no tendrá derecho a ningún abono suplementario por este concepto.

No se abonará por considerarse incluida en los correspondientes precios unitarios, la explanación de la pista de trabajo. Se considera que tampoco serán de abono las operaciones de carga que deriven de acopios intermedios realizados por el contratista durante la ejecución de la obra con independencia de la causa que lo genere (precargas del terreno, acopios para reaprovechamientos del material, etc.).

Están incluidos en el precio todas las operaciones de agotamiento, salvo las que correspondan a sistemas especiales, tal y como se define en otros apartados de este pliego.

6.3 Excavación en zanjas o vaciados con sostenimiento

6.3.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas (conducción general, derivaciones, desagües, obra especial enterrada, sobreanchos en las juntas de las tuberías), pozos para cimentación de los macizos de anclaje, pozos de registro, arquetas, y recintos de infraestructuras que necesiten sostenimiento.

En el presente apartado se incluye tanto las excavaciones realizadas por medios manuales como las realizadas por medios mecánicos con sostenimiento.

En la clasificación se considerarán los siguientes tipos:

Excavación en zanja en tierras y roca ripable entibada para conducciones y pozos de registro.

Excavación en zanja en roca no ripable entibada para conducciones y pozos de registro

Excavación en tierras y roca ripable en vaciados de recintos con sostenimiento.

Excavación en roca no ripable en vaciados de recintos con sostenimiento.

Excavación en pozos para cimentaciones de edificios con sostenimiento.

Excavación en cauces de río.

Las definiciones, alcances y limitaciones de estos tipos son iguales a las indicadas en otro apartado de éste pliego para las excavaciones a cielo abierto, con la salvedad de que se considera roca en excavación en zanja, cuando el terreno sea tal que una retroexcavadora de 100 CV de potencia como mínimo con un uso inferior a 4.000 horas y dando al motor su máxima potencia obtenga una producción inferior a 2 m³/hora.

6.3.2 Ejecución de las obras

En general en la ejecución de estas obras se seguirán las normas DIN 4124 y NTE-ADE prevaleciendo la más restrictiva en los casos de contradicción. Asimismo, será de aplicación el apartado 321.3 del PG-3.

Las zanjas eventualmente derrumbadas serán, vueltas a abrir y conservadas hasta efectuado el tendido, y serán a cuenta y riesgo del contratista.

Las zanjas terminadas tendrán la rasante y anchura exigida en los planos o replanteo, con las modificaciones que acepte la dirección de obra por escrito.

Si el contratista desea por su conveniencia aumentar la anchura de las zanjas necesitará la aprobación por escrito de la dirección de obra. En ningún caso será objeto de abono ni la excavación ni el relleno en exceso.

Si es posible, se procurará instalar la tubería en un tramo de la zanja más estrecho, situado en el fondo de la zanja principal cuya anchura se vaya aumentado. De esta forma se corta el incremento de la carga debida al relleno. Esta subzanja debe superar la arista superior de la tubería en 0,30 m.

Si fuera previsible la aparición de roca en la fase de apertura de la zanja, bien porque hubiera sido previamente detectada, bien porque se produjera este hecho en fase de excavación, el contratista someterá a la aprobación de la dirección de obra los procedimientos constructivos que tuviera intención de poner en práctica (martillos picones o neumáticos, etc.). La aparición de la roca permitirá al contratista, de acuerdo con lo indicado en los planos de proyecto y las indicaciones de la dirección de obra, modificar las anchuras de zanjas.

A efectos del sistema de ejecución sólo se permitirá realizar excavaciones en roca mediante medios mecánicos (martillos neumáticos, hidráulicos, etc.). La utilización de explosivos queda a criterio exclusivo de la dirección de obra.

Los taludes de las zanjas y pozos serán los que, según la naturaleza del terreno permitan la excavación, y posterior ejecución de las unidades de obra que deben ser alojadas en aquéllas con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el contratista a adoptar todas las precauciones que corresponden en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones, aún cuando no fuese expresamente requerida por el personal encargado de la inspección y vigilancia de las obras de la dirección de obra.

En cualquier caso, los límites máximos de las zanjas y pozos a efectos de abono, serán los que se expresan en los planos, con las modificaciones previstas en este apartado y aceptadas por la dirección de obra.

En el caso de que los taludes antes citados, realizados de acuerdo con los planos, fuesen inestables en una longitud superior a diez metros (10 m), el contratista deberá solicitar de la dirección de obra la aprobación del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan.

Dado que una mayor anchura de zanja da lugar a mayores cargas sobre la tubería, el contratista estará obligado a mejorar el apoyo de la tubería de forma que el coeficiente de seguridad resultante sea equivalente al del proyecto.

El material excavado susceptible de utilización en la obra no será retirado de la zona de obra sin permiso de la dirección de obra salvo los excesos para realizar el relleno. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de obra se apilará en vertederos separados, de acuerdo con las instrucciones de la dirección de obra.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el borde del caballero estará separado un metro (1 m), como mínimo del borde de la zanja si las paredes de ésta son estables o están sostenidos con entibación, tablestacas o de otro modo. Esta separación será igual a la mitad de la altura de excavación no sostenida por entibación o tablestacas en el caso de excavación en desmonte o excavación en zanja sin entibación total.

Este último valor regirá para el acopio de tierras junto a excavaciones en desmonte y zanjas de paredes no verticales.

6.3.3 Medición y abono

La excavación de zanjas y pozos se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en el CP N°1, a los volúmenes en metros cúbicos (m³) medidos según perfiles tomados sobre el terreno con la limitación a efectos de abono, de los taludes y dimensiones máximas señaladas en los planos y

con la rasante determinada en los mismos o en el replanteo no abonándose ningún exceso sobre éstos aun cuando estén dentro de las tolerancias admisibles, a no ser que a la vista del terreno, la dirección de obra apruebe los nuevos taludes, en cuyo caso los volúmenes serán los que se dedujesen de éstos.

Todos los trabajos y gastos que correspondan a las operaciones descritas anteriormente están comprendidos en los precios unitarios, incluyendo el acopio del material que vaya a ser empleado en otros usos y en general todas aquéllas que sean necesarias para la permanencia de las unidades de obra realizadas, como el refino de taludes, y soleras de la excavación, pasarelas, escaleras, señalización, etc., incluso transporte a vertedero o lugar de utilización.

Están incluidos en el precio todas las operaciones de agotamiento, salvo las que correspondan a sistemas especiales, tal y como se define en otros apartados de este pliego.

Siempre que el contratista aprecie la aparición de roca no ripable, así como cualquier otro cambio en el tipo de excavación, deberá tomar perfiles topográficos de dicho cambio, así como dará parte a la dirección de obra, con el objeto de que se compruebe el hecho por parte de la misma. En caso de incumplimiento de dicha notificación, no será tenida en cuenta la aparición de la roca no ripable ni el cambio del tipo de excavación a efectos de medición y abono.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.) derivados de sobreexcavaciones aún cuando éstas cumplan las tolerancias permitidas. Igualmente serán de cuenta del contratista los sobrecostos debidos a refuerzos y/o aumento de la calidad de la tubería inducidos por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los planos del proyecto y no hayan sido aceptadas previamente por escrito por la dirección de obra.

Asimismo, no será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el contratista.

La aplicación de los precios de excavación en zanja o pozo con entibación cuajada solamente será de aplicación en aquellos casos en que el proceso de entibación se vaya realizando simultáneamente con la excavación. Por lo tanto, cuando la entibación de la zanja o pozo se realice con posterioridad a la apertura de la misma, se aplicarán los precios de excavación correspondientes a zanja o pozo sin entibación.

Para el abono de excavaciones de zanjas o pozos con entibaciones ligeras o semicujadas, serán de aplicación los precios correspondientes a las excavaciones de zanjas o pozos sin entibación.

No serán de abono las operaciones de carga que deriven de acopios intermedios realizados por el contratista durante la ejecución de la obra con independencia de la causa que lo generó (precargas del terreno, acopios para reaprovechamientos del material, etc.).

6.4 Desprendimientos

6.4.1 Definición

Se considerarán como tales a aquellos desprendimientos inevitables producidos fuera del perfil teórico indicado en los planos, siendo la dirección de obra quien definirá qué desprendimientos serán conceptuados como inevitables.

Podrán ser desprendimientos abonables los que se produzcan sin provocación directa, siempre que el contratista haya observado todas las prescripciones relativas a excavaciones y entibaciones, haya hecho un saneo completo de las superficies resultantes y se hayan empleado los métodos adecuados.

6.4.2 Medición y abono

La medición se realizará por metros cúbicos (m³) medidos como diferencia de perfiles, comparando el teórico de los planos, con los tomados sobre el terreno, una vez realizado el saneo, abonándose de acuerdo con el correspondiente precio del CP Nº1.

Se aplicará tanto a las excavaciones realizadas en desmonte, como a las efectuadas en zanja o en las implantaciones de cimientos o apoyos de obras.

Los precios incluyen, además de la retirada, transporte y vertidos de los materiales desprendidos, el saneo de la zona afectada, y consiguiente retirada de los productos removidos en este saneo.

6.5 Cruces con cursos de agua

Los cruces de cursos de agua se realizarán de acuerdo a los planos de proyecto. En el caso de cruce de cursos de agua de importancia la dirección de obra podrá actualizar o reajustar, si lo estima preciso, la ubicación y características del cruce.

El contratista comprobará las cotas y realizará un levantamiento batimétrico del cauce si la dirección de obra lo estima necesario, antes y después de la ejecución de la zanja, asegurándose de que la conducción quede a la profundidad de proyecto.

Cuando se trate de cruces importantes que requieran procedimientos especiales de tendido que no sean en seco, el contratista deberá someter a la aprobación de la dirección de obra un plan o procedimiento de trabajo antes de efectuar el cruce, que comprenderá la relación del tipo, cantidad y distribución de los medios previstos, así como los siguientes puntos:

Área máxima necesaria para la preparación y ejecución del cruce, adjuntando justificación de los permisos obtenidos.

Cálculo de las solicitaciones sobre la tubería.

Estudio de flotabilidad.

Cálculo de la estabilidad y comportamiento de la conducción respecto a la corriente de las aguas del cruce y características de eventuales sistemas de amarre transversal durante el tendido. Los datos sobre corrientes serán conseguidos por el contratista de los organismos correspondientes cuya información será puntualmente suministrada a la dirección de obra para su conocimiento.

Eventual anclaje de la conducción después del tendido.

Adopción de medidas adecuadas para evitar la contaminación en ríos y arroyos, etc., durante los trabajos.

El tramo de tubería relativo al cruce será sometido antes de su hormigonado a la prueba hidráulica de estanqueidad y resistencia, abonándose de acuerdo con el correspondiente precio para el cruce con cursos de agua, en función del diámetro, estando comprendidas en él todas las operaciones.

6.6 Carga, transporte y vertido de productos procedentes de excavaciones o demoliciones

6.6.1 Definición y clasificación

Se entienden como tales las operaciones de carga, transporte y vertido de materiales procedentes de excavación o demoliciones que hayan sido definidas como tales en el proyecto, y autorizadas previamente por la dirección de obra:

Desde el tajo de excavación o caballero de apilado hasta el vertedero o escombrera, si fueran productos excedentes no reutilizables en otro tajo de la obra.

Desde el tajo o caballero de apilado hasta el otro tajo o caballero de la obra en que vayan a ser reutilizados, si fueran excedentes no aprovechables en el relleno del propio tajo y sí en otro de la obra.

6.6.2 Ejecución

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones precisas para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. El contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso eliminará estos depósitos a su cargo.

La formación de escombreras se hará conforme a las prescripciones, además de las que figuren en proyecto, que a continuación se señalan:

Los taludes de las escombreras quedarán con una pendiente media 1V/2H de modo continuo o escalonado, sin que la altura de cada escalón sea superior a diez metros (10 m) y sin que esta operación sea de abono.

Se procederá a la formación de banquetas, retallos, dientes o plataformas que sean necesarios según la dirección de obra, para estabilizar las escombreras.

La ejecución de las obras de desagüe podrá hacerse por tramos según lo exija el volumen de escombreras que se está construyendo.

El dirección de obra podrá, a su criterio, ordenar la compactación oportuna en determinadas zonas de la escombrera.

Las condiciones de construcción de acopios temporales de tierras en cuanto a sus características físicas (taludes, banquetas, etc.), serán los señalados para la formación de escombreras.

6.6.3 Medición y abono

No se abonará por encontrarse incluido en los diferentes precios de movimiento de tierras del presente pliego.

7 SOSTENIMIENTOS

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas, pozos o recintos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

Dentro del presente proyecto se consideran como métodos de sostenimiento las entibaciones, los tablestacados y los carriles hincados.

El contratista estará obligado a presentar a dirección de obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, que deberá ser suscrito por un técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de la zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, ya sea en zona rural o urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte de la dirección de obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (asientos, colapsos, etc.).

Si en cualquier momento, la dirección de obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el contratista es inseguro, la dirección de obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución.

7.1 Entibaciones

7.1.1 Definición

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos y recintos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos.

La entibación puede ser de tres tipos, ligera, semicuajada y cuajada, dependiendo de que la superficie a proteger represente el 50% y el 100% en los dos últimos casos mientras que la entibación ligera no se reviste la superficie a proteger, pues sólo irá provista de cabeceros y codales.

Los sistemas de entibación podrán ser de los siguientes tipos:

Entibación horizontal, en la que las tablas se orientan en estos sentidos soportados por costillas verticales, que a su vez se aseguran con codales.

Entibación vertical, en el que las tablas se disponen verticalmente transmitiendo sus empujes a riostras o carreras horizontales debidamente acodadas.

Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles, ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.

Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.

Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en el vaciado como una unidad completa.

Otros sistemas sancionados por las prácticas como adecuadas y sistemas standar contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

7.1.2 Condiciones generales de las entibaciones

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

Deberá soportar las acciones previstas en el proyecto o las que fije la dirección de obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.

Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos. Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento. No deberán existir puntales por debajo de la generatriz superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería.

Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.

Si no se puede obtener el relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este pliego se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm por encima de la generatriz superior de la conducción o la que en su caso determine la dirección de obra para el resto de los elementos hormigonados.

Se consideran incluidos en la presente unidad de obra la entibación, la parte de la misma hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.

Asimismo, se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra.

7.1.3 Ejecución de las obras

El contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, maderas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del dirección de obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si la dirección de obra lo acepta por escrito.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a un metro veinticinco centímetros (1,25 m) podrán ser excavadas con taludes y sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades del proyecto o replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima en dicho sustrato.

Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquella (fracturación, grado de alteración, etc.), lo permiten. Se utilizará entibación en el caso de rocas alteradas que sometidas a un ensayo de compresión simple den una resistencia inferior a 3 Kg/cm², así como cuando la dirección de obra lo considere necesario.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la dirección de obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.

Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo

Zonas insuficientemente compactadas.

Presencia de agua.

Capas de arena no drenadas.

Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

Un metro (1 m) en el caso de suelos cohesivos duros.

Medio metro (0,5 m) en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de cuarenta y cinco centímetros (45 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería.

7.1.4 Medición y abono

Únicamente serán de abono las entibaciones cuajadas de las zanjas, recintos o pozos en sus distintos sistemas, a excepción de las especiales de pantallas, tablestacas, etc., serán abonados aplicando a los metros cuadrados (m²) de entibación necesaria, los precios del CP N°1.

Se entenderá como entibación necesaria la que requiera el terreno para las secciones tipo aplicables del proyecto o las que decida la dirección de obra.

La medición de la entibación se realizará superficiando los paramentos vistos de la excavación realmente entibados con las salvedades anteriormente indicadas, entendiéndose repercutida en los correspondientes precios unitarios la parte de entibación hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, barandillas, pasarelas accesos, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.

A efectos de abono se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiese, no teniendo derecho el contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano.

Dentro de los precios de entibaciones se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamientos necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra, por lo que no son motivo de abono diferenciado.

7.2 Tablestacados metálicos

7.2.1 Definición

Se definen como tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

7.2.2 Materiales

Será de aplicación el apartado 673.2 del PG-3.

Las tablestacas que se deformen perjudicando la impermeabilización del tablestacado se retirarán y sustituirán por otras. Si esto no fuera posible, se hincarán otras tablestacas delante de las deformadas. Estas operaciones citadas no serán de abono.

El contratista llevará un registro de hinca para las distintas tablestacas en la forma previamente acordada con la dirección de obra.

7.2.3 Ejecución de las obras

Será de aplicación el apartado 673.4 del PG-3.

Al menos tres semanas antes de comenzar cualquier etapa de los trabajos de hinca, el contratista comunicará una propuesta de solicitud de hinca por escrito a la dirección de obra. Esta propuesta, que tendrá el carácter de solicitud previa, incluirá detalles del tipo de maquinaria a utilizar, método de hinca y extracción, secuencia de operaciones, períodos de trabajo y controles a realizar.

Esta propuesta deberá ser aprobada por la dirección de obra o enviada de nuevo al contratista al objeto de que la modifique de acuerdo con las indicaciones de aquélla.

El incumplimiento por parte del contratista de estos requisitos facultará a la dirección de obra para paralizar los trabajos hasta que se subsanen las omisiones, sin derecho del contratista a recibir ninguna compensación o indemnización económica ni de ningún otro tipo, por ello.

Las operaciones de hinca se limitarán estrictamente a las horas y duraciones especificadas o permitidas por la dirección de obra.

Para cada tipo de terreno comprendido en el proyecto se efectuará una prueba real de las posibilidades de hinca y extracción con los equipos que se haya previsto utilizar. Se tomarán además la medición de vibraciones y ruidos, tanto en la hinca como en la extracción.

Las vibraciones del terreno y los ruidos no excederán de los límites especificados y el contratista será responsable de efectuar mediciones con la periodicidad determinada por la dirección de obra para verificar su cumplimiento.

Las vibraciones del terreno se controlarán mediante medidas de la velocidad máxima de partícula realizada a nivel de terreno e inmediatamente adyacente al edificio o servicio especificado o más próximo. Dichas medidas se realizarán mediante instrumentos aprobados, capaces de medir la vibración según tres ejes ortogonales, uno de los cuales se alineará paralelamente al eje de la excavación y otro será vertical. Los instrumentos tendrán el correspondiente certificado de calibración recientemente expedido. Los apoyos de hormigón y soportes necesarios para los instrumentos de medida serán proporcionados por el contratista, según se indica en el apartado correspondiente del presente pliego, y serán eliminados por él, igualmente, cuando ya no se necesiten.

De entre los equipos disponibles se escogerán aquéllos que permitan trabajar dentro de los límites establecidos para cada zona de obra. A este respecto se sustituirán los martillos vibratorios eléctricos por otros hidráulicos de frecuencia variable, si ello permite acoplarse mejor, a juicio de la dirección de obra, a las condiciones de algún tajo o zona de obra. También podrán emplearse martillo de percusión de simple o doble efecto en cuyo caso se ajustará, además, a lo especificado respecto a los límites para el ruido, pudiendo ser preciso colocar fundas amortiguadoras de éste.

Se pondrá especial cuidado en los arranques y paradas del equipo vibrohincador por el fenómeno de resonancia, limitando, si fuera necesario, la amplitud de la vibración para reducir sus efectos.

En la extracción de tablestacas se extremarán las medidas de precaución especialmente si ha transcurrido mucho tiempo desde su hincada y especialmente en terrenos arcillosos y/o limosos. En casos especiales la dirección de obra podrá exigir que la extracción se efectúe por medio de grúas estáticas (sin vibración). En este caso el contratista podrá optar por renunciar a extraer las tablestacas estando obligado entonces a cortarlas como mínimo, a 1,25 m por debajo de la superficie del terreno. En cualquier caso, no se devengará ningún abono suplementario por estas operaciones.

Las tablestacas situadas en las cercanías de edificios serán hincadas por medio de equipos hidráulicos o vibratorios. No se emplearán sistemas de impacto salvo que los métodos hidráulicos no permitan alcanzar las profundidades necesarias. En este caso, el empleo de sistemas de impacto requerirá la aprobación por escrito de la dirección de obra. Las operaciones de hincada se limitarán estrictamente a las horas y duraciones especificadas o permitidas por la dirección de obra.

El contratista suministrará todos los medios necesarios, incluso arriostramientos y elementos guía para la hincada de tablestacas.

La tolerancia en la ejecución de las tablestacas será de 50 mm en alineación y una inclinación máxima de 1/120. Antes de que sea hincada, cada tablestaca tendrá claramente marcada su altura a intervalos de 250 mm en los 3 m superiores.

Si en la línea de una tablestaca se encuentra un obstáculo que impida alcanzar la cota prevista, el contratista podrá pasar a hincar otros paneles de tablestacas contiguas para, posteriormente, hincar la tablestaca que opuso resistencia.

Las tablestacas que se deformen perjudicando la impermeabilización del tablestacado se retirarán y sustituirán por otras. Si esto no fuera posible, se hincarán otras tablestacas delante de las deformadas. Estas operaciones citadas no serán de abono.

El contratista llevará un registro de hincada para las distintas tablestacas en la forma previamente acordada con la dirección de obra.

Las tablestacas se retirarán después de completado el relleno de la zanja si bien se han de tomar las medidas adecuadas para garantizar la eliminación de movimientos de la conducción y evitar la reducción del grado de compactación del relleno.

La retirada de tablestacas se realizará al tresbolillo alternando de un lado y otro de la línea de tablestacas. Asimismo, en las zonas en las cuales se prevean efectos perjudiciales ocasionados por las vibraciones a juicio de la dirección de obra, se realizará la extracción de las tablestacas mediante el empleo de sistemas hidráulicos, de elevación, grúas, etc. sin abono complementario por esta causa.

La retirada de las tablestacas situadas en las inmediaciones de obras de fábrica se realizará simultáneamente con las situadas junto a los tramos de tubería adyacentes a las mismas.

Si por interés del contratista se dejan tablestacas perdidas en el terreno, se deberán cortar a la mayor profundidad posible y en ningún caso a menos de 125 cm por debajo de la superficie de terreno terminada. En ningún caso se considerarán de abono las tablestacas perdidas salvo autorización escrita de la dirección de obra.

7.2.4 Medición y abono

Las tablestacas empleadas en zanjas, recintos o pozos se abonarán aplicando a los metros cuadrados (m²) de superficie útil revestida a los precios del CP Nº 1 aplicables a cada tipo de tablestacado, según corresponda.

A efectos de abono se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades, el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiere, no teniendo derecho el contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano. En el caso de zanjas en zonas urbanizadas se considerará la superficie del pavimento existente como plano de referencia para la medición de entibaciones.

Los tablestacados se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) de paramento útil, entendiéndose repercutidos en los correspondientes precios unitarios la longitud de tablestaca hincada por debajo de la solera de la zanja.

Solamente se considerará como tablestacado a efectos de abono, el caso en el cual las tablestacas hayan sido totalmente hincadas con anterioridad a la excavación de las zanjas o pozos. En otros casos, se abonará mediante la aplicación de los precios correspondientes de entibación, en función de la superficie total de pared revestida.

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la establecida en el proyecto, de los sistemas de sostenimiento, el contratista no podrá reclamar variación de los precios del contrato por este concepto.

Dentro de los precios de tablestacados se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento que sean necesarios, así como todas las operaciones que sean necesarias para la ejecución de la unidad de obra, incluso los empalmes y soldaduras de las tablestacas, así como

los elementos de separación entre la tablestaca y el hormigón de la cuna (porexpan, plástico, geotextil), por lo que no son motivo de abono diferenciado.

7.3 Anclajes

7.3.1 Definición y alcance

Se define como anclajes inyectados pretensados en tierra y en roca, a los elementos a tracción en la zona subsuelo, que transmiten las fuerzas de la cabeza del anclaje a la zona de anclaje propiamente dicha a través de una longitud libre de anclaje, siendo luego pretensados. Se instalan en perforaciones y se inyectan con mortero de cemento en toda la longitud de aplicación de la fuerza.

Dentro de esta unidad se incluye:

El replanteo.

El suministro del equipo de elevación (grúa más plataforma de maniobra) en caso de que se necesitara ejecutar el anclaje cuando la excavación del talud se encontrara en una cota muy inferior, de tal forma que resultara inaccesible para los equipos de trabajo.

La perforación y limpieza de la misma.

El suministro de cables y equipo guía para su introducción en la perforación.

La inyección de la lechada de cemento.

La ejecución de la cabeza de soporte de la placa de reparto, realizado a base de mortero de cemento M 45.

El suministro de la placa y los accesorios especiales para tesado, incluyendo cabezas, placa, cuñas y demás elementos, así como la realización de la prueba de tesado, comprobando hasta el valor indicado y retesado posterior hasta tensión remanente.

La inyección del mortero de la zona libre de anclaje de cara a su protección.

7.3.2 Materiales

7.3.2.1 Acero

La calidad de los aceros será St 1570/1770 para los alambres lisos, que serán estirados en frío.

Las características de fabricación, resistencias, características geométricas, tensiones y radios de curvatura permisibles, marcas de fabricante, transporte y almacenaje, así como datos sobre el control de calidad y verificación, vendrán señalados en los correspondientes certificados de homologación de acero de tensado. El fabricante controlará la calidad del acero y las tolerancias de laminación.

Los requisitos fundamentales de estos aceros vienen impuestos por la necesidad de resistir prolongados y grandes esfuerzos de tracción. El límite de elasticidad y la resistencia a la rotura tendrán una correcta relación entre sí, para evitar la influencia plástica bajo carga permanente y alcanzar un comportamiento de relajación

idóneo, con el objeto de mantener reducida la pérdida de tensión (relajación) durante la vida útil de la estructura de anclaje. Los aceros de tensar superarán también los ensayos de fatiga, ya que las cargas de servicio pueden dar lugar a sollicitaciones alternadas.

El acero de tensado debe almacenarse protegido contra la intemperie, y debe estar en ambiente ventilado.

Los anclajes permanentes de cables se transportan generalmente en rollos con dos flejes de acero en cada vuelta. Las vainas nervadas deben ser de PE. Los anclajes arrollados sobre las bobinas se pueden abrir en obra mediante desembobinadoras con freno. También se pueden transportar los anclajes en lazos ovalados. La vaina nervada comienza en el tramo recto de óvalo.

7.3.2.2 Composición del material a inyectar

Como aglomerante se utiliza únicamente cemento Portland de resistencia mínima 350 kp/cm².

Para reducir el contenido de agua y mejorar la fluidez, a juicio de la dirección de obra se podrán emplear aditivos. La relación agua-cemento para la inyección primaria debe estar comprendida entre 0,36 y 0,44. Para la post-inyección en suelos adhesivos la relación agua-cemento debe ser de 0,5.

7.3.2.3 Otros elementos

La placa de reparto será como mínimo de acero de quince centímetros (15 cm) de lado y veinte milímetros (20 mm) de espesor.

Cuando la inclinación del anclaje sea inferior a doce grados (12º), esta placa deberá disponer de dos (2) orificios para los tubos de inyección y desaireación.

El mortero a utilizar en la cabeza del anclaje será M 45, según la dosificación indicada en el artículo 611.3 del PG-3 y en la CE y tendrá la forma indicada en los planos, o en su defecto, forma tronco-piramidal, con la cara de menores dimensiones, de veinticinco por veinticinco centímetros (25x25 cm), ortogonal al eje del anclaje y separada de su base mayor una distancia superior a diez centímetros (10 cm) cuando se trate de un talud de roca o a tres centímetros (3 cm) cuando se trate de un paramento de hormigón.

El mortero de protección de la zona libre de anclaje se inyectará en forma de lechada con una relación, en peso, agua/cemento igual a dos (2).

7.3.3 Ejecución de las obras

7.3.3.1 Perforación

7.3.3.1.1 Perforación por hincado

Con terrenos buenos la perforación por hincado es la más sencilla, económica y rápida. El entubado se llevará a cabo mediante una broca de percusión. Por cada percusión se gira el tubo de forma continua en la dirección de la rosca, para que no se suelten las conexiones roscadas, y evitar que los golpes se apliquen sobre la rosca,

logrando que se transmitan a través del collar directamente sobre el tubo. Con el giro se impiden también las desviaciones laterales.

En condiciones normales del terreno se utilizará una punta con collar liso. En condiciones difíciles se utilizarán puntas con ranura radial o longitudinal, para que la punta gire con el tubo. En suelos embarrados o arcillosos se utilizará una punta de perforación con orificios que permite el paso del agua. A este fin se necesita una elevada presión de agua, que se inyecta a un conducto a través de un cabezal.

7.3.3.1.2 Perforación a rotación con enjuague exterior

En el extremo del tubo de perforación se soldará por puntos una corona de perforación. Tendrá forma de cruz o de pala y encajará en una ranura para recibir las fuerzas de giro. El tubo de perforación se profundizará girando, a cuyo fin el enjuague tendrá lugar a través del tubo y se establecerá una corriente ascendente por la parte exterior del tubo. La velocidad de giro, avance y corriente de agua tendrán que estar sintonizados para lograr un rendimiento de perforación óptimo. La punta será desprendida antes de la instalación del anclaje. El método de perforación es especialmente idóneo para suelos poco permeables y de granulometría mixta.

En suelos arenosos existe el peligro de que el agua de retorno por la parte exterior del tubo provoque socavaciones.

Cuando se monta otro tubo de perforación y se interrumpe el flujo de agua, la tierra asentada puede taponar los canales.

Una ventaja especial de este procedimiento es que el rozamiento exterior a lo largo de los tubos de perforación es muy bajo.

7.3.3.1.3 Perforación con sobrecarga

La perforación con sobrecarga que se aplica sobre las capas rocosas hasta penetrar en la roca, se denomina perforación con sobrecarga y se puede hacer en una operación.

El tubo de perforación con corona anular se hará avanzar con un taladro hueco con corona de percusión o cincel de rodillos que avanzará girando o por percusión rotativa.

El agua para enjuagar deberá fluir a través del taladro hueco hasta el fondo de la perforación, volver con los residuos a través del espacio anular entre el útil interior y el tubo de perforación y salir a través del cabezal.

Cuando el tubo de perforación haya alcanzado roca sólida, solamente avanzará el útil interior.

Los anclajes serán instalados una vez retirado el útil interior.

7.3.3.1.4 Perforación con martillos para agujeros profundos

El procedimiento es idóneo para tipos de suelos duros y rocosos así como para suelos que presentan obstáculos a la perforación.

El martillo neumático trabajará en el fondo de la perforación y cada golpe del pistón incidirá directamente sobre la corona de perforación. Para evacuar los residuos, se añadirá al aire del martillo una mezcla de agua y espumante. Con este procedimiento se consiguen avances rápidos y pequeñas desviaciones angulares. Para perforaciones entubadas se utilizará una corona de perforación excéntrica. El entubado se introducirá por su propio peso sin girar.

7.3.3.1.5 Perforación con cabezal doble

La perforación por percusión con tuberías introducidas por giro se denomina perforación con cabezal doble. Con este procedimiento pueden realizarse perforaciones casi libres de vibración y ruido a grandes profundidades.

Se utilizarán equipos con un cabezal giratorio doble, así como dos sistemas de tubos concéntricos. El tubo interior lleva el martillo de accionamiento neumático, el tubo exterior una corona de perforación anular. El avance del tubo exterior estará sincronizado con el del martillo. Los giros de los dos sistemas de tubos serán opuestos e impedirán la obstrucción del espacio anular, debido a los residuos de la perforación.

Si al perforar con cabezal doble se tropezase con rocas sólidas la perforación podrá continuar sólo con el martillo de perforación, junto con el tubo interior.

Si se trata de terreno cohesivo, en lugar del martillo puede utilizarse una corona de perforación giratoria o un cincel de rodillos instalado en el tubo interior. En este caso se trata de un método de perforación giratoria doble.

7.3.3.1.6 Perforación con sinfín

La perforación con sinfín es idónea para suelos estables, donde el terreno puede ser cortado por el filo del sinfín.

El sinfín de perforación macizo es idóneo para la extracción de la tierra introducida en los tubos de anclaje ya hincados o perforados. A lo largo de toda la longitud de la perforadora se soldará una espiral de acero. Los anclajes se introducirán en las perforaciones después de realizar el sinfín.

La perforación con sinfín hueco es adecuada para suelos adhesivos. En este caso las espirales de acero estarán soldadas sobre los tubos de perforación. Para la protección contra el desgaste del sinfín se acoplará un sifín inicial reforzado. Las puntas de perforación, que se equiparan con filos de avance, no son recuperables. Para el trabajo con sinfín pueden utilizarse casi todas las máquinas de perforación giratorias que tengan suficiente potencia, con o sin chorro central.

7.3.3.1.7 Perforación de rocas

La perforación de rocas macizas se efectuará con perforadoras de percusión rotativa, neumática o hidráulica, en las cuales la energía de percusión se transmite a través del tubo de perforación acoplado a la corona de perforación.

Para limpiar se utilizará chorro de agua o de aire o una mezcla de ambos, a través de los tubos huecos de perforación.

Para que la destrucción de la roca sea lo más efectiva posible, será preciso presionar constantemente, hacia adelante la corona de perforación.

7.3.3.2 Instalación de los anclajes

Hay que tomar precauciones para que no se estropeen los componentes delicados del anclaje y que son sensibles a la corrosión. A veces es conveniente emplear embudos sin cantos y velar para que los orificios de perforación sean suficientemente grandes como para poder introducir fácilmente los anclajes y separadores.

7.3.3.3 Transmisión de las fuerzas de anclaje al suelo

7.3.3.3.1 Anclajes inyectados en roca

Para la transmisión de fuerzas de anclaje muy elevadas es necesario que la roca no tenga fisuras u otros defectos que provoquen un desplazamiento bajo los efectos de las cargas. Por tanto, antes de instalar el anclaje se procederá a la consolidación de las rocas fisuradas por inyección a través de la perforación.

Mediante la introducción de lanzas de inyección y obturadores, se inyectará el terreno que rodea la perforación realizada para el anclaje y volverá a comenzarse el ciclo, perforando las veces que fuese preciso hasta alcanzar la estanqueidad necesaria.

7.3.3.3.2 Anclajes en tierra

La capacidad portante de un anclaje en tierra depende fundamentalmente del terreno adyacente y de la técnica utilizada para inyectar la zona de adherencia. El principal factor, que influye en la capacidad portante del anclaje es la longitud de adherencia, También se puede incrementar el perímetro de inyección. Con esto se consigue un aumento del rozamiento, hasta cierto límite.

Sin embargo, los métodos más eficaces son los que provocan el aumento de la presión de inyección. En muchos suelos, principalmente en suelos no adhesivos, bastará un solo proceso de inyección. Si el anclaje se realiza en suelos con características mecánicas más deficientes, principalmente en suelos adhesivos, un solo proceso de inyección no será suficiente.

7.3.3.3.3 La post-inyección

Se entiende por post-inyección el proceso de volver a inyectar el anclaje después de la inyección primaria.

Con suelos impermeables, adhesivos, la inyección primaria únicamente puede rellenar el orificio de la perforación y los huecos adyacentes. Por tanto, la adherencia entre el material inyectado y la pared de perforación es pequeña y las fuerzas de anclaje, que se puedan transmitir son también pequeñas, principalmente en el caso de suelos plásticos.

Debido a estas causas se procede a la post-inyección, manteniendo una presión elevada durante cierto tiempo e inyectando material en el tramo de adherencia ya inyectado, con lo que se consigue una adherencia considerablemente mayor entre el cuerpo inyectado y el suelo. Por una parte, al terreno se le somete a tensiones radiales, lo que da lugar a un rozamiento más alto y por otra parte, se produce una superficie irregular que

provoca un entrelazamiento del cuerpo inyectado con el terreno. Si se efectúa varias veces la post-inyección, la adherencia puede aún ser mayor.

La post-inyección se compone de una tubería de inyección adosada a lo largo del anclaje, desde la boca de la perforación hasta la zona de adherencia así como de válvulas de inyección. Las válvulas de inyección mantienen el cable de acero centrado en la perforación y, también actúan como válvula de un solo sentido a través de la cual el mortero de inyección sale de las tuberías de inyección.

Estarán construidas de tal forma que ocasione solo un pequeño aumento de diámetro del anclaje y pese a ello permitan alcanzar una gran presión para romper el mortero de la inyección primaria.

7.3.3.3.4 Equipos de inyección

Para obtener mezclas coloidales se utilizarán mezcladores de alta turbulencia. Para garantizar un bombeo continuo se emplearán contenedores independientes de mezcla y reserva. Para la alta presión de la post-inyección, las bombas más adecuadas son las de émbolo de largo recorrido.

Para la medición de las altas presiones de inyección se utilizarán manómetros con retenes rellenos de grasa.

7.3.3.4 Cabeza de tesado

Se dispondrán placas de acero de reparto de quince por quince por dos centímetros (15x15x2 cm) como mínimo, que apoyarán sobre una base de asiento de mortero M-45, según la dosificación indicada en el artículo 611.3 del PG-3/75 y en la CE, y tendrá la forma indicada en los planos, o en su defecto, forma tronco-piramidal, con la cara de menores dimensiones, de veinticinco por veinticinco centímetros (25x25 cm), ortogonal al eje del anclaje y separada de su base mayor una distancia superior a diez centímetros (10 cm) cuando se trate de un talud de roca o a tres centímetros (3 cm) cuando se trate de un paramento de hormigón.

7.3.3.5 Operaciones de tensado

7.3.3.5.1 Tensado

Los anclajes se pretensan para transmitir las cargas al terreno. Con este fin se utilizarán gatos hidráulicos con bombas de accionamiento manual o eléctrico, similares a la que se emplean en hormigón postensado. Antes de su fijación los anclajes serán sometidos a la carga de ensayo especificada en el apartado 4 del presente artículo. La carga de ensayo se aplica escalonadamente tras alcanzar la carga de ensayo se destensa de nuevo hasta una cierta carga previa.

Las cuñas de anclaje tienen que desplazarse durante el tensado y proceso de destensado con los alargamientos del tendón, y únicamente tras la conclusión del ensayo será definitivamente fijados a la carga de trabajo (hay varios ciclos de carga en la ejecución de los ensayos). Los gatos de tensar se equiparán con unos soportes, para que haya suficiente espacio donde se puedan mover los elementos de anclaje. Dado que los gatos de tensar no están previstos para desplazamientos de esta magnitud, las piezas de anclaje no se instalarán para el proceso del ensayo. Tras la prueba se desmontará el gato de tensar, se colocarán las piezas de anclaje y entonces se tensarán hasta la carga de servicio.

Durante el desplazamiento se adelantarán las cuñas de anclaje, hasta fijarlas.

7.3.3.5.2 Retesado

Para poder verificar o regular, en cualquier momento las fuerzas de anclaje, es preciso disponer de las piezas adecuadas.

Para la fijación del anclaje con el gato es preciso que estos sobresalgan, o montar cabezas de anclaje roscadas. Para la fijación de estas cabezas roscadas se utilizan manguitos con husillos. Las cuñas para los anclajes de cables se colocarán por lo menos 15 mm en contra de la dirección de tracción, para conseguir una nueva longitud de agarre suficiente. Por esta razón, en anclajes de cables se sacará la cabeza de anclaje completa y se calzará convenientemente.

7.3.3.6 Sistemas de protección contra la corrosión

Seguidamente se reseñan las condiciones que deben cumplir la protección contra la corrosión para anclajes temporales y anclajes permanentes.

7.3.3.6.1 Componentes

Además de la protección de la cabeza de anclaje, que salvo especificación en contra por parte de la dirección de obra se realizara con hormigón o mortero de cemento, los principales componentes de la protección contra la corrosión son:

7.3.3.6.1.1 Mortero de cemento

Se empleará mortero de cemento, que al tener un valor del pH de hasta 12,6, es una protección activa contra la corrosión. La superficie de acero se volverá eléctricamente pasiva por el medio alcalino del mortero de cemento, por lo que independientemente de la potencia existente no se producirá corrosión.

7.3.3.6.1.2 Vainas de material plástico

Se utilizarán vainas lisas y corrugadas, que separarán el mortero de cemento interior y exterior y crearán una barrera estanca al gas.

Debido a sus exigencias mecánicas, transporte y condiciones de montaje, se utilizarán tubos de PVC, PPH o PE con un espesor de pared como mínimo de un milímetro (1 mm) en vainas corrugadas. Las calidades del material se controlarán según las especificaciones de las normas.

7.3.3.6.1.3 Grasas protectoras contra la corrosión de plasticidad permanente

Estas grasas tienen que rellenar los huecos existentes y permitir las deformaciones durante el tensado. Los requisitos impuestos a estas grasas son en parte muy distintos a los impuestos a las grasas convencionales. Este hecho es tenido especialmente en consideración en los certificados de homologación y catálogos especiales. Tienen que cumplir determinadas exigencias desde el punto de vista de la calidad (pureza, absorción de agua, resistencia eléctrica, saponificación, durabilidad) y aplicación (viscosidad, resistencia a la temperatura).

7.3.3.6.2 Anclajes temporales

Los elementos fundamentales de la protección contra la corrosión son:

En la longitud de anclaje: con recubrimiento de mortero de cemento, de 20 mm alrededor del tendón en suelos cohesivos y de 10 mm en roca.

En la longitud libre de tensión: con una vaina de plástico obturada en el extremo inferior, que ofrece protección suficiente y libre dilatación durante el tensado. Deberá resistir los golpes de manipulación.

En la cabeza de anclaje: una vez unida herméticamente con la vaina se aplicará un recubrimiento o una caperuza para proteger la tuerca o la unión con cuñas.

7.3.3.6.3 Anclajes permanentes con cables

La libre deformación de los cables se logrará embebiendo cada cable en toda la longitud libre de tensión, por medio de un procedimiento de fabricación especial, en la grasa protectora contra la corrosión en el interior de la vaina de plástico, antes de ser instalado el haz de cables en el interior de una vaina lisa y corrugada.

7.3.3.7 Defectos a evitar durante la ejecución

Perforación

Durante la ejecución de las perforaciones los defectos más corrientes se refieren a los aspectos siguientes:

Perforaciones mal orientadas en dirección.

Perforaciones con diámetro demasiado grande o demasiado pequeño.

Ejecución de perforaciones de diámetro irregular (ovalizaciones en el comienzo) demasiado largos (lo que tiene como consecuencia una falta de relleno en la obra) o demasiado cortos (el anclaje sale demasiado).

Falta de limpieza de la perforación y de los anclajes.

Anclaje

Introducción parcial del anclaje.

Utilización de un mortero o lechada mezclados con demasiada antelación.

Colocación de un volumen insuficiente de lechada.

Empleo de productos de baja resistencia mecánica.

Colocación de las placas de apoyo

Es frecuente en la práctica que las placas de apoyo estén mal colocadas y no apoyen contra la superficie de colocación, lo que disminuye la eficacia del anclaje.

7.3.4 Control de calidad

Los elementos de armado para el suelo tienen todas las características comunes de que no son accesibles para un control posterior de sus características o de sus variaciones. La pérdida de calidad solo se reconoce, si acaso, cuando los componentes individuales han perdido su función.

La garantía de estas construcciones se basa por tanto en un esmerado control de las características fijadas antes de la instalación. Principalmente para los anclajes inyectados equipados con aceros de tensado, se seguirá desde el principio un proceso de control, que permita reducir el riesgo a un mínimo estadístico.

El proceso de control comenzará en la fabricación de las piezas. Incluye el montaje en fábrica, el transporte y el almacenamiento, así como la instalación. La adherencia con el suelo se controlará en todos y cada uno de los anclajes mediante ensayos de comprobación. En anclajes permanentes, cada 2 años se realizarán comprobaciones estadísticas para un pequeño porcentaje de aquellos o se preverán sistemas permanentes de medición.

El proceso de control se llevará a cabo a dos niveles, uno durante la producción con mayor intensidad, otro en obra, menos intenso, con el fin de reducir al mínimo los posibles defectos. El control de calidad se efectuará por inspección ocular, con calibres para comprobar las tolerancias y por muestreo para pruebas de rotura. El número de probetas depende de la importancia de las piezas dentro de la estructura y de sus características. Se vigilará el proceso de producción por medio de controladores.

Las homologaciones de los anclajes deberán fijar detalladamente cómo se realizará el control de calidad. Los servicios exteriores de control de calidad únicamente serán encomendados a laboratorios homologados.

Las obras equipadas con anclajes permanentes se registrarán en una central de control, y se guardarán sus datos en archivos durante diez años.

En obra, para asegurarse de la calidad y eficacia de los anclajes, se pueden realizar varios tipos de control:

Un control de calidad de los componentes (anclajes, lechadas, morteros, etc.).

Control estadístico de la longitud no sellada de los anclajes. Para ello se quitarán las placas de apoyo midiendo a continuación con una varilla de acero la longitud sin relleno. Posteriormente se volverán a colocar las placas.

Con el certificado de garantía podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción de los distintos elementos que componen el anclaje.

El dirección de obra podrá ordenar la toma de muestras que considere oportunas, tanto del propio acero como de la lechada o de los distintos elementos de la cabeza de anclaje (placa de reparto, tuerca roscada, dado de mortero y arandelas cónicas) y de la lechada del mortero de inyección para la protección del anclaje.

Las piezas o elementos se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

En cuanto al control estadístico de longitudes libres, placas de apoyo-final de bulbo de anclaje se realizará cada cinco (5) anclajes de cada tipo (longitud).

Pero, en todos los anclajes deberá realizarse la prueba de recepción para comprobar su capacidad portante. La forma de realizar dicha prueba es la siguiente: Se parte de una carga inicial del quince por ciento (15%) de la carga de trabajo y se tensa en tres (3) escalones de la misma amplitud. El cuarto escalón es el de la carga de ensayo, que en anclajes temporales es el ciento veinticinco por ciento (125%) y en anclajes permanentes el ciento treinta y cinco por ciento (135%) de la carga de trabajo. Este valor no debe nunca sobrepasar el noventa y cinco por ciento (95%) del límite elástico del acero. En todos los escalones de carga se miden los desplazamientos de la cabeza de anclaje. En los escalones correspondientes a la carga de trabajo y a la carga de ensayo, se miden los desplazamientos durante un período de tiempo hasta su estabilización. Este período es de cinco (5) minutos como mínimo en suelos de roca y suelos no adhesivos, y de quince (15) minutos en suelos adhesivos. Al disminuir la carga hasta la carga previa se registran también, en todos los escalones intermedios, los desplazamientos. Al tensar hasta la carga de fijación, se mide al cincuenta por ciento (50%) y al cien (100%) de la misma. Tras el dibujo del diagrama de fuerza-desplazamiento se registrará la línea de rozamiento cero, en la mediana entre las líneas de descarga y de carga del ciclo. Para cada anclaje es preciso comprobar:

Si se cumplen los límites permisibles de la longitud libre.

Si se ha tenido en cuenta el desplazamiento en la carga de fijación para que la carga efectiva alcance la magnitud proyectada.

Asimismo, la prueba de aptitud se llevará a cabo en los tres (3) primeros anclajes, en cada capa de terreno y tiene por objeto comprobar la aptitud del suelo para soportar la carga del anclaje. A diferencia de la prueba de recepción, en este caso se descarga hasta la carga previa cuando alcanza por vez primera cada escalón de carga y registra la deformación remanente. En cada escalón se efectúa una medición en función del tiempo, mientras se mantiene constante la carga.

Se registra un gráfico de cargas-desplazamiento. Las curvas del desplazamiento en función del tiempo se registran en escala semilogarítmica para cada escalón de carga. El coeficiente de deslizamiento K_s es el desplazamiento situado en la zona casi recta de esta curva. La carga límite del anclaje es la carga interpolada correspondiente a un deslizamiento de 2 mm.

7.3.5 Medición y abono

Se medirán por metro lineal (ml) de anclaje totalmente colocado, incluyendo la instalación del equipo de perforación, ejecución de la cabeza de soporte de la placa de reparto, inyección de lechada, tesado, protección con mortero, comprobación y ensayos especificados en este pliego. La cabeza del anclaje, su tratamiento de protección y las operaciones de tesado, serán de abono por unidad.

No será objeto de medición y por tanto de abono aquellos anclajes que:

No hayan sido señalados en proyecto o indicados por la dirección de obra para su ejecución.

Hayan sido arrancados al realizar la prueba de tesado.

No dispongan del dado de anclaje o dispositivo del mismo en las disposiciones especificadas anteriormente.

El exceso de lechada o de mortero de inyección que sea necesario introducir debido a pérdida por grietas, coqueras, sobreperforación, etc., no dará lugar a abono complementario.

Tampoco será de abono el exceso de mortero empleado en la formación del dado de anclaje, por irregularidades del muro.

Esta unidad de obra se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del CP Nº1.

8 MEJORA DEL TERRENO

8.1 Definición

Se define como mejora del terreno el conjunto de operaciones destinadas a modificar las propiedades geotécnicas del terreno natural mejorando su estructura, y con ella su aptitud para soportar las condiciones de trabajo que las obras le impondrán durante y/o posteriormente a su ejecución.

La mejora del terreno tiene como principales objetivos:

Aumento de la capacidad portante.

Disminución de la deformabilidad.

Disminución de la permeabilidad.

Los dos primeros objetivos están íntimamente interrelacionados y suelen buscarse conjuntamente, mientras el tercero de ellos (impermeabilización) puede ser objeto de tratamiento independiente.

8.2 Clasificación

Los métodos usualmente utilizados para conseguir la mejora del terreno, se relacionan seguidamente:

Mejora del terreno en su superficie:

Sobrecompactación del terreno natural (con o sin escarificación).

Aporte de nuevo material sobre aquél.

Remoción y sustitución del terreno original por otro material adecuado

Estabilización por mezcla (cemento, cal, etc.).

Mejora del terreno en profundidad:

Consolidación por drenaje y precarga.

Consolidación por vibroflotación.

Compactación dinámica.

Compactación con explosivos.

Compactación por pilotes.

Impermeabilización.

Inyecciones.

En lo que sigue se hace referencia sólo a la mejora del terreno en superficie mediante su compactación o sustitución por otro material adecuado para los fines perseguidos. El resto de los procedimientos de mejoras del terreno mencionados se tratarán en otros apartados del presente pliego.

8.3 Ejecución de las obras

En las zanjas, recintos y pozos excavados para la colocación de tuberías y construcción de las obras de fábrica, cuando el fondo de la excavación sea material granular, se procederá inmediatamente antes del extendido del hormigón de limpieza a la compactación del fondo de la excavación mediante los medios adecuados para conseguir una superficie de apoyo firme.

En las zonas previstas en el proyecto y/o las que prescriba la dirección de obra, se sobreexcavará bajo la rasante teórica de las zanjas y pozos en la profundidad definida, rellenando el volumen creado con material adecuado y compactando éste seguidamente.

Las operaciones mencionadas deberán ejecutarse en seco, por lo que los medios de agotamiento se situarán al nivel necesario para garantizar éste extremo.

Cuando las características del terreno natural y las condiciones de flujo de agua hagan temer la migración de finos, se interpondrá un material geotextil adecuado entre la superficie del terreno original y el material de mejora del mismo o entre aquella y la cuna de apoyo del tubo en el caso de que éste fuera de material granular.

La colocación de las láminas de geotextil, cuando sea necesaria, se llevará a cabo normalmente sobre la superficie del terreno con un solape comprendido entre 0,30 y 1,50 metros dependiendo de la capacidad portante del terreno. Dicho solape será el definido en los planos del Proyecto o el que en su caso, decida la dirección de obra dentro de los límites fijados anteriormente.

8.4 Medición y abono

La compactación del fondo de excavaciones, cuando no se sustituye el terreno natural, no será de abono por entenderse incluida en los precios de excavación, junto con las operaciones de perfilado y regularización.

El material de sustitución, se abonará por los m³ deducidos de las secciones tipo del proyecto, estando incluidas todas las operaciones necesarias: Suministro, vertido, extendido y compactación del material.

Los geotextiles se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente puestos en obra, estando incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución (suministro del material, corte, solapes, extendido, etc.).

9 CONTROL Y EVACUACIÓN DE AGUAS

9.1 Sistemas de evacuación según el tipo de obras

Las excavaciones a cielo abierto se agotarán conduciendo el agua, mediante suaves pendientes del fondo de las mismas o a través de zanjas o cunetas de agotamiento, al punto más bajo, desde donde se extraerán por bombeo.

En las zanjas, si tuvieran pendiente favorable, se aprovechará la inclinación de la misma para conducir las filtraciones hasta los pocillos de recogida y bombeo. En caso contrario se ejecutarán las cunetas en contrapendiente.

En los túneles, y para las zonas ascendentes de las galerías, se dispondrá una cuneta para dar salida a las aguas de filtraciones y perforación. En los tramos de galería horizontales o con pendiente descendente en el sentido de avance se dispondrán cunetas o canalones de pendiente contraria a la de la galería, pocillos de recogida de agua y bombas para su elevación.

En todo caso, los pocillos de bombeo se dispondrán a una profundidad tal que aseguren que el fondo de la zanja quede libre de agua, a fin de ejecutar las operaciones subsiguientes (rasanteo, hormigón de limpieza, etc.) en condiciones adecuadas. Estos pocillos deberán ir protegidos contra el arrastre de finos, mediante el empleo de productos geotextiles o filtros granulares.

9.2 Sistemas especiales

El contratista propondrá a la dirección de obra para su aprobación el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas en que fuera necesario. Asimismo, tomará las medidas adecuadas para evitar los asentamientos de edificios o zonas próximas debidos a la consolidación del terreno cercano a la zanja por el flujo de agua inducido por el sistema de descenso del nivel freático. En cualquier caso, el asiento máximo admisible bajo edificios será de cuatro (4) milímetros.

Todas las soluciones especiales para el rebajamiento del nivel freático requerirán para su ejecución y abono la aprobación de la dirección de obra, sin que por ello quede eximido el contratista de cuantas obligaciones y responsabilidades dimanen de su no aplicación, tanto previamente, como posteriormente a la aprobación.

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran éstos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales con pantallas de bentonita-cemento, hormigón o tablestacas.

En su caso podrá asimismo realizarse sustituciones de terreno con materiales de baja permeabilidad, como hormigón o arcillas, o inyectar y consolidar la zona en que las filtraciones se producen.

Para zanjas, pozos y excavaciones generales en terrenos arenosos, previa autorización escrita de la dirección de obra, podrá rebajarse el nivel freático mediante un sistema de pozos de bombeo exteriores al tajo (Well-points), cuya efectividad dependerá de su densidad y de la permeabilidad del terreno.

Caso de que se decidiera utilizar el sistema Well-points para el rebajamiento del nivel freático, se realizarán sondeos de reconocimiento previstos de tubos piezométricos que permitan comprobar y medir el descenso de aquél. La separación máxima entre los sondeos citados no superará los treinta (30) metros de longitud, e irán situados lo más cercano posible al borde del vaciado.

El contratista deberá mantener el nivel freático al menos medio metro (0,5 m) por debajo de la cota del fondo de la excavación durante la ejecución de la misma, hasta que se haya rellenado medio metro (0,5 m) por encima del nivel freático original.

9.3 Medición y abono

No se abonará la evacuación de aguas por encontrarse incluida en los correspondientes precios de excavación, a excepción de los casos, que previa proposición del contratista y aprobación de la dirección de obra, sea necesario utilizar un sistema especial.

Cuando se utilice un sistema de rebajamiento del nivel freático mediante la utilización de elementos tales como pantallas de bentonita-cemento, hormigón o tablestacas, se abonarán dichos elementos de acuerdo con los correspondientes capítulos del presente pliego, considerándose incluido en los correspondientes precios de excavación el agotamiento.

La medición del rebajamiento del nivel freático mediante Well-points se efectuará por metro lineal de rebajamiento y por metro lineal de zanja agotada, es decir, por metros cuadrados medidos según un plano longitudinal vertical que discurre a lo largo del eje de la zanja.

A efectos de abono se considerará la altura de rebajamiento como la diferencia de cota existente entre el nivel freático original, medido en los sondeos de reconocimiento antes de iniciarse las operaciones de agotamiento, y la cota del fondo de excavación.

El abono se realizará mediante la aplicación del precio correspondiente a los metros cuadrados medidos de la forma anteriormente descrita e incluirá todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

En el caso que se adoptarán procedimientos especiales, como tablestacados, pantallas, inyecciones, etc., se aplicarán los precios unitarios correspondientes de los cuadros de precios y con los criterios de medición definidos para dichas obras.

10 CIMENTACIONES

10.1 Mejora del terreno

10.1.1 Definición

Se define como mejora del terreno el conjunto de operaciones destinadas a modificar las propiedades geotécnicas del terreno natural mejorando su estructura, y con ella su aptitud para soportar las condiciones de trabajo que las obras le impondrán durante y/o posteriormente a su ejecución.

La mejora del terreno tiene como principales objetivos:

Aumento de la capacidad portante.

Disminución de la deformabilidad.

Disminución de la permeabilidad.

En lo que sigue se hace referencia a los procedimientos de mejoras del terreno a excepción de la mejora del terreno en superficie mediante su compactación o sustitución por otro material adecuado ya que este, ya se ha desarrollado en el apartado 7 de este pliego.

10.2 Precarga

10.2.1 Definición

Se entiende por precarga el acto de comprimir un terreno mediante una presión aplicada en superficie, antes de colocar la carga estructural, con el fin de aumentar la resistencia del terreno y disminuir los asentos postconstructivos.

La precompresión únicamente a base de cargas muertas puede llevar en muchos suelos a una consolidación muy lenta, por lo que pueden instalarse en el interior del subsuelo drenajes de tipo artificial para acelerar el proceso de consolidación.

10.2.2 Ejecución de las obras

El sistema empleado para precargar un suelo es la colocación de un terraplén provisional sobre el terreno a precargar. La altura de ese terraplén depende del nivel de cargas que sea preciso alcanzar. Los suelos para el relleno deben ser adecuados según la definición del PG-3.

Cuando el área a precargar es muy extensa, la precarga se puede hacer por fases, con materiales de relleno que se podrán utilizar después para el relleno de fases posteriores.

El tiempo de precarga es variable en función de la geometría, de los requisitos del proyecto y de las propiedades del suelo. El tiempo de espera será el establecido en el correspondiente Anejo de geología y geotecnia.

10.2.3 Instrumentación de control

Es esencial que en el periodo constructivo se compruebe que los resultados que se van produciendo corresponden a los previstos en el proyecto de precarga para, en el caso de que no sea así, modificar el plan de acuerdo con las condiciones reales del terreno.

La instrumentación de control puede ser simple (placas de asiento, miras de nivelación, piezómetros simples) o sofisticada (medidas continuas de asiento en sondeo o en líneas bajo terraplenes, piezómetros neumáticos o de cuerda vibrante).

Los métodos simples son recomendables en el caso de precargas extensas y cuando sea preciso tomar decisiones rápidas sobre la duración de la precarga.

Los métodos sofisticados son más adecuados para precargas de estructuras aisladas, con cargas apreciables y que sean sensibles a los asentos diferenciales o a los desplomes.

La instrumentación de una precarga es un requisito imprescindible para su control. La variable más importante a controlar es el asiento y debe hacerse desde el mismo comienzo de la colocación de la precarga, con una lectura inicial antes de colocar la precarga, manteniendo el control hasta el final con lecturas cada dos días como máximo.

10.2.4 Medición y abono

Los terraplenes compactados se medirán por diferencia entre los perfiles iniciales del terreno y finales del terraplén tomados después de finalizado el proceso de compactación.

Además de los indicados en los planos del proyecto se tomarán los perfiles que se estimen convenientes para una más correcta cubicación.

Su abono se hará aplicando el precio correspondiente del C.P. Nº1 a los metros cúbicos (m³) resultantes. En dicho abono quedan incluidos todos los trabajos reseñados, incluida la instrumentación, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos, drenajes provisionales, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

Cuando se utilicen medios drenantes, se abonarán por metro lineal según la longitud realmente colocada.

10.3 Cimentaciones por grupos de pilotes verticales y/o inclinados, micropilotes de hormigón armado moldeados

10.3.1 Definiciones y clasificación

Se definen como cimentaciones por grupos de pilotes de hormigón armado moldeados "in situ", las realizadas mediante pilotes perforados o sondeados, sin entubación con lodos tixotrópicos o con entubación perdida o recuperable de sección circular, dispuestos verticalmente, o inclinados, con una inclinación máxima 8:1. El hormigón será como mínimo un H-175 con una dosificación mínima de 400 Kg/m³, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno hasta llegar a la roca y penetrando en ella un diámetro como mínimo, y rellenando la excavación con hormigón fresco con una consistencia medida en el cono de Abrams de 10 a 15 centímetros para los excavados en seco o encamisados y de 10 a 15 centímetros para los efectuados con lodos bentoníticos y las correspondientes armaduras de acero.

Los pilotes de diámetro máximo 20 cm. efectuados con entubación recuperable o perdida y hormigón HM-20 teniendo el resto de las características mencionadas arriba se denominan micropilotes a efectos de éste Pliego.

10.3.2 Ejecución

Se procederá, inmediatamente antes del comienzo del hormigonado, a una limpieza muy cuidadosa en el fondo del taladro.

Las armaduras longitudinales quedarán suspendidas sin tocar el fondo, a unos 15 cm. de altura y se dispondrán bien centradas y sujetas, permitiendo a los cercos o zunchos tener un recubrimiento mínimo de 5 cm para lo que se colocarán los separadores necesarios.

Se vigilará la posición de las armaduras durante el hormigonado, principalmente si son golpeadas o se elevan durante la ejecución o al final del hormigonado.

Todo pilote en el que las armaduras suban de forma apreciable durante el hormigonado deberá ser considerado defectuoso. Igualmente, todo pilote en el que las armaduras descendan hasta perderse dentro del hormigón ya ejecutado.

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 que como mínimo será de 2D, que impida la entrada del terreno circundante.

En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará en seco, a poder ser, en caso de que haya agua esta se mantendrá en el interior del tubo como mínimo 1 m por encima del nivel freático.

Si se hormigona con el tubo con agua, el hormigón se colocará en obra por medio de una cuchara, tubo o cualquier artificio que dificulte su deslavado.

Si el hormigonado se hace con agua en el tubo, se hormigonará la cabeza del pilote hasta una cota superior en cincuenta centímetros a la de replanteo; 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 cincuenta centímetros no han sido suficientes para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad se proseguirá la demolición hasta sanear la cabeza completamente, remplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo, bien adherido al anterior. La ejecución de estos trabajos requerirá la inspección y aceptación previa y por escrito de la dirección de obra de la metodología propuesta por el contratista.

El hormigonado de un pilote se hará, en todo caso, sin interrupción, de modo que, entre la introducción de dos masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliera, la dirección de obra decidirá si el pilote puede terminarse y considerarse válido, o no. En el caso de que se interrumpa el hormigonado bajo agua, la aceptación del pilote se hará sólo excepcionalmente y en pilotes que hayan de trabajar con muy poca carga. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado, habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta del terreno. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón HM-12,5, pero su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

Todo pilote en el que exista una diferencia apreciable en menos o una gran diferencia en más entre el volumen teórico del hormigonado y el realmente empleado se considerará defectuoso y por tanto no aceptado.

En caso de que el contratista quisiera emplear entubaciones recuperables introducidas en el terreno por vibración, deberá presentar para su aceptación por la dirección de obra un procedimiento en el que se indique la distancia mínima a pilotes recientemente hormigonados y la resistencia mínima o días transcurridos desde la ejecución de los mismos.

No se iniciará la operación de saneo de la cabeza, ni la colocación de los encofrados para el encepado hasta que el hormigón haya adquirido una resistencia mínima de 30 Kg/cm², según ensayos previos.

El descabezado se efectuará manualmente o por medios de martillos neumáticos. En ningún caso se emplearán martillos hidráulicos.

Después del descabezado, los pilotes sobresaldrán del terreno una longitud tal que permita un empotramiento de las armaduras de 50 cm como mínimo. El hormigón del pilote se empotrará en el encepado.

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote; en el que figurará al menos:

Verificación del replanteo y cota de elevación.

Fecha y hora del comienzo de la introducción de la entubación.

La profundidad total alcanzada por la entubación y el taladro.

La cota de elevación del comienzo de la roca sana y la de final de perforación.

La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura y la longitud, constitución, y situación de los solapes en su caso, limpieza, etc.

La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del hormigonado.

Fecha y hora del comienzo y final del hormigonado.

Duración de las interrupciones, si las ha habido.

Cota final del hormigón.

Variación de la cota de elevación de las armaduras en caso de que se produzca.

También se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados

10.3.3 Tolerancias en la posición de los pilotes

Los pilotes deberán quedar colocados en una posición que no difiera en más de 10 cm de la señalada en los Planos o replanteo y con una inclinación tal, que la desviación del extremo, respecto de la prevista, no sea mayor del tres por ciento de la longitud del pilote.

10.3.4 Medición y abono

El abono de los trabajos de pilotaje se realizará de la forma indicada en los apartados siguientes.

Se consideran incluidos en los precios, las indemnizaciones correspondientes por desplazamiento del personal, preparación del material, transporte, montaje y desmontaje en obra de los equipos de perforación, grúas, central para la preparación de lodos tixotrópicos y todos los medios y materiales necesarios para efectuar los trabajos en el plazo comprometido. No se serán de abono los elementos dañados durante el proceso de hincado.

10.3.4.1 Perforación en cualquier clase de terreno excepto roca

Se considera incluida la excavación realizada en terrenos de tránsito, tierras, arcillas, gravas, arenas, lodos, rellenos, roca descompuesta, etc.

El abono se realizará por aplicación del precio correspondiente al diámetro del pilote a la altura comprendida entre la cota de explanación teórica marcada en los planos hasta la cota de la roca sana, deduciéndose en su caso la longitud correspondiente a la parte excavada como demolición por administración.

10.3.4.2 Perforación en roca

Se abonará exclusivamente para los trabajos ejecutados en roca sana para la realización del empotramiento de los pilotes, cualquiera que sea el método empleado en su ejecución.

El abono se realizará por la aplicación del precio correspondiente al diámetro del pilote a la longitud teórica del proyecto o por lo que en su caso haya ordenado la dirección de obra.

10.3.4.3 Demoliciones

La demolición de hormigones, bolos, escorias cementadas, etc., existentes en capas intermedias, que requieran para su paso el empleo de trépano se abonará por administración. El abono se realizará por aplicación del importe por horas y según diámetro del trépano al tiempo realmente empleado en la ejecución.

Dentro de los precios se consideran incluidas las perforaciones, demolición, extracción de productos, su carga, transporte, vertido, maquinaria, medios y personal necesario.

10.3.4.4 Hormigones

El abono se realizará por aplicación del precio por metro lineal correspondiente a cada diámetro, sin tener en cuenta los excesos ni el descabezado, por la longitud comprendida entre la cota de fondo del pilote y la cota de coronación del mismo prevista en el proyecto.

10.3.4.5 Armaduras

Las armaduras se abonarán por Kilogramo según el peso teórico de las barras, tomando con longitud de las barras principales la longitud del hormigón del pilote incluso el descabezado o la deducida de los planos del proyecto. Para las espirales se deducirá la longitud del descabezado.

10.3.4.6 Camisa perdida de acero

Se abonará por Kg de acero según el peso teórico correspondiente al espesor de la chapa.

La longitud de la camisa perdida será la determinada en los planos de proyecto o la que en su caso determine la dirección de obra.

10.3.4.7 Descabezado

El descabezado se abonará por ud según el diámetro. En el precio se considera incluida la demolición, extracción, carga, transporte y vertido del material procedente del descabezado.

10.3.5 Pruebas de carga de pilotes

10.3.5.1 Definición

Se define como prueba individual de carga de pilote al conjunto de operaciones de control, a fin de comprobar la estabilidad, los asentos y la capacidad portante admisible del mismo.

10.3.5.2 Ejecución

No se procederá a la realización de las pruebas de carga hasta haber comprobado que el hormigón ha alcanzado la resistencia característica especificada en este pliego o en los planos del proyecto.

En los ensayos de carga deben evitarse las vibraciones de cualquier tipo. También hay que cuidar que no se produzcan impactos al colocar o retirar la sobrecarga.

Durante el desarrollo de las pruebas se adoptarán las precauciones necesarias para evitar un posible accidente.

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, se hará de acuerdo con las especificaciones de la Norma NTE-CPI.

En caso de que se detecte alguna anomalía, la dirección de obra determinará las medidas a adoptar. Se realizarán tres pruebas de carga más por cuenta del contratista por cada prueba de carga con resultado no aceptable.

10.4 Micropilote

10.4.1 Definición y alcance

Se define como micropilote el realizado mediante una perforación del terreno de diámetro no superior a 300 mm en la que se introduce una camisa de acero, de diámetro algo inferior, con una armadura complementaria en su eje, inyectando posteriormente el conjunto con una lechada de cemento.

Estos micropilotes, tal y como se han definido, pueden según los usos, emplearse en los siguientes casos:

Cimentaciones profundas.

Recalces de estructuras.

Pantallas, con separaciones de 0,50 m entre ejes de pilotes.

Paraguas protectores para el arranque de la excavación en túneles.

En esta unidad de obra se consideran incluidos:

El replanteo.

Así mismo quedan incluidas las labores y suministro del material para conformar y retirar los andamiajes, castilletes y plataformas auxiliares que se precisen disponer para realizar alguna de las operaciones incluidas en esta unidad.

La perforación, ya sea vertical, horizontal o con la inclinación determinada en proyecto con un empotramiento mínimo en roca a señalarse más adelante en función de su uso, con el sostenimiento de sus paredes, si así lo requiriera, así como la retirada de los productos sobrantes al vertedero.

El suministro y colocación de la armadura (tubo de acero) dispuesta perfectamente centrada en la perforación, según los diámetros y espesores señalados en el proyecto, así como los ranurados y dispositivos de obturación que permitan la inyección en diferentes fases y a distintas profundidades.

El suministro y colocación de la armadura suplementaria, que consiste en la colocación de una barra con corrugado helicoidal de 500 N/mm² de límite elástico y 40 mm de diámetro dispuesta en el eje de la perforación.

El suministro y colocación de los elementos metálicos que garantizan la transmisión de cargas de los micropilotes a los encepados.

La inyección con lechada de cemento en todo el conjunto.

10.4.2 Materiales

Salvo indicación en contra por parte de la dirección de obra, los micropilotes se perforarán con diámetros no superiores a 300 mm, realizándose el armado con un tubo de acero.

El tubo de acero de armado de los micropilotes será de acuerdo a la norma DIN 2448 (UNE 19050) con o sin soldadura en los distintos diámetros y espesores según se requiera por los cálculos correspondientes. El material del tubo será acero de calidad AE 355.

Los tramos de tubería irán roscados en sus extremos de manera que la continuidad del conjunto de la armadura quede garantizada, prohibiéndose específicamente la continuidad por soldadura.

En el cuadro que sigue se indican las relaciones de los diámetros de las perforaciones con los diámetros mínimos de los tubos a emplear en cada caso y las cargas nominales, en toneladas, de cada micropilote, sin armadura suplementaria.

Diámetro perforación (mm)	Diámetro x espesor mínimos del tubo de acero (mm x mm)10	Carga Nominal Axil de uso y mayorada para pilote sin armadura suplementaria (2,3 t/cm²) (t)
300	193,70x10	130
280	177,80x10	120
260	159,00x10	105
240	139,70x8	75
220	121,00x8	65
200	101,60x8	50
180	82,50x6,3	30
160	63,50x6,3	25
140	63,50x6,3	25
120	63,50x4	15
100	63,50x4	15

El cemento, agua y arena cumplirán lo especificado en sus correspondientes artículos, 202, 280 y 217.

La lechada de cemento tendrá una composición por unidad de amasado de 100 l de agua, 200 kg de cemento y 100 kg de arena, si bien en función de los ensayos, pruebas y características granulométricas de la arena podrá variar la dotación de ésta, pudiendo la dirección de obra reducirla hasta cero.

10.4.3 Ejecución de las obras

10.4.3.1 Replanteo

El replanteo se realizará mediante aparatos taquimétricos, habiéndose obtenido previamente las coordenadas x, y del eje de cada micropilote.

Una vez realizada la plataforma de trabajo y efectuado el replanteo, se estará en disposición de ejecutar la perforación.

10.4.3.2 Perforación

La perforación tendrá un empotramiento mínimo, en roca, según el cuadro siguiente en función de la carga nominal y diámetro de micropilote.

EMPOTRAMIENTO EN ROCA (m)									
DIÁM. MICROP.	CARGA NOMINAL AXIL DE USO Y MAYORADA (t)								
mm	15	30	40	50	65	100	130	165	190
300	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0
280	—	—	—	—	—	—	—	4,0	4,5
260	—	—	—	—	—	—	3,5	4,0	5,0
240	—	—	—	—	—	3,0	3,5	4,5	—
220	—	—	—	—	2,0	3,0	4,0	—	—
200	—	—	—	2,0	2,5	3,5	—	—	—
180	—	—	1,5	2,0	2,5	—	—	—	—
160	—	1,5	2,0	2,0	—	—	—	—	—
140	1	1,5	2,0	—	—	—	—	—	—
120	1	2,0	—	—	—	—	—	—	—
100	1	—	—	—	—	—	—	—	—

Los paraguas y recalces podrán ir completamente perforados en roca, indicándose en el proyecto la longitud de los mismos.

Si fuera necesario se aplicará el sostenimiento necesario en las paredes de la excavación hasta la introducción del tubo de acero.

El taladro se limpiará cuidadosamente con agua a presión, eliminándose posteriormente el agua mediante aire comprimido.

10.4.3.3 Tubo de acero y armadura suplementaria

Inmediatamente a la realización de la limpieza del taladro, se introducirá el tubo hasta el fondo del mismo, perfectamente centrado con las paredes de la perforación, continuando con la introducción de la barra GEWI (Ø= 40 mm) en el eje del taladro.

La dirección de obra podrá admitir el cambio del diámetro y espesor del tubo, siempre que éste sea superior a los mínimos establecidos en el cuadro anterior y se mantenga la inercia del tubo proyectado.

El tubo deberá ir provisto de las ranuras longitudinales y dispositivos de obturación que permitan la inyección en distintas fases y a distintas profundidades, si la dirección de obra lo estimara conveniente.

10.4.3.4 Inyección

Posteriormente se procederá a la inyección de lechada de cemento que rellenará perfectamente el espacio comprendido entre las paredes del taladro y el tubo de acero, así como el interior de éste.

Una vez que la lechada de cemento haya alcanzado la boca de la perforación, se mantendrá la inyección hasta que la dirección de obra estime oportuno, de manera que se haya garantizado el reflujo y lavado del primer mortero inyectado, el cual arrastra materiales no aptos. El criterio que seguirá la dirección de obra será la continuidad del flujo de mortero con características organolépticas que garanticen un mortero limpio.

A medida que se vaya introduciendo la inyección se podrá ir retirando la entubación de revestimiento, pero con un decalaje de al menos tres (3) metros entre la parte superior del mortero y la inferior de la entubación, de manera que se garantice la continuidad del mortero de revestimiento.

10.4.4 Control de calidad

10.4.4.1 Lechada de cemento

Antes de iniciar la fabricación de la inyección se deberán efectuar una serie de ensayos de calidad de los componentes.

Paralelamente se deberá proceder a la realización de una serie de ensayos destinados a obtener la formulación óptima de la inyección susceptible de tener las resistencias a compresión siguientes:

	MEDIA (N/mm²)	VALOR MÍNIMO (N/mm²)
1d	9	8
3d	13	11
7d	20	18
28d	30	25

Las probetas serán cúbicas (10 cm de arista) hasta una edad del hormigón de 36 h. A partir de esta edad las probetas serán cilíndricas, de 12 cm de altura y 6 cm de diámetro. Las resistencias obtenidas deberán ser superiores o iguales a las exigidas. En caso de que se observen resistencias inferiores, la dirección de obra tomará las medidas pertinentes para remediar la situación.

10.4.4.2 Tubo de acero

En el tubo de armado deberá constar la calidad y marca de procedencia, debiéndose entregar los certificados de calidad en origen de todo el material, así como los certificados del ensayo de presión interna realizados a todas las unidades de tubería.

10.4.5 Medición y abono

Los micropilotes se medirán por metros lineales (m) de longitud realmente ejecutada, medida entre la embocadura del taladro y el fondo del mismo, o a través del varillaje utilizado, si fuera accesible, no dando lugar a sobremedición los excesos de armadura (tubo), por disposición del encepado, en cotas superiores a las de perforación.

El abono se realizará, según los diámetros especificados y según sus cargas nominales de acuerdo con los precios correspondientes del CP N°1.

Dentro de este precio se considera incluido, el replanteo, la perforación y limpieza del taladro con el sostenimiento de sus paredes si fuera necesario, la armadura (tubo de acero), la armadura suplementaria (Gewi Ø 40 mm), la ejecución de la inyección con lechada de cemento y todos los elementos auxiliares, maquinaria y trabajo utilizados en su correcta ejecución.

No se serán de abono los elementos dañados durante el proceso de hincado.

11 OBRAS SUBTERRÁNEAS

11.1 Tuberías colocadas con empujador

11.1.1 Condiciones generales

El cruce bajo determinadas instalaciones, obras o servicios que no deben ser afectados, podrá realizarse por hincas horizontales de la tubería si las condiciones del terreno lo permiten.

Antes del comienzo de las obras, el contratista someterá a la aprobación de la dirección de obra el procedimiento constructivo, así como los equipos que propone utilizar para la instalación de tuberías hincadas y el PT. Además, deberá presentar, los correspondientes cálculos mecánicos referentes a las solicitudes a las cuales estará sometida la tubería durante la hinca. En el caso de que la tubería hincada sea de hormigón la tensión máxima de trabajo no deberá superar, en ningún momento, el valor de trescientas setenta y cinco milésimas (0,375) de la resistencia a rotura de este material.

Asimismo, se definirá la presión de trabajo de los sistemas hidráulicos de empuje necesaria para desarrollar el máximo esfuerzo de hincas a fin de que dicha presión no sea sobrepasada en ningún momento durante las operaciones.

Los pozos de hincas tendrán las dimensiones adecuadas para llevar a cabo las operaciones de forma satisfactoria y su emplazamiento se elegirá de manera que no interfiera con el tráfico rodado ni con instalaciones o edificaciones próximas.

Todas las tuberías para la hincas se manejarán, descargarán y apilarán de acuerdo con los principios establecidos en los apartados correspondientes del presente pliego.

11.1.2 Ejecución

La ejecución de la hincas se realizará preferiblemente en sentido ascendente de la conducción, a partir del pozo de ataque, mediante sistemas hidráulicos que transmitan las reacciones a un muro de empuje, que irá dispuesto perpendicularmente a la dirección de dicho empuje. La excavación se realizará con un escudo de corte que pueda ser cerrado en el frente en cualquier momento. Dicho escudo estará equipado con gatos hidráulicos direccionables para ajustar la alineación en planta y perfil.

La tubería deberá ser empujada a medida que la excavación avanza de forma que ésta no podrá progresar, en ningún momento, por delante de la sección de ataque. El sistema de excavación podrá ser manual, si el diámetro lo permite, o mecánico (tornillos, rozadoras, etc.).

Se podrán utilizar cuantas estaciones intermedias considere necesarias el contratista, cuando las fuerzas de rozamiento u otras causas pudieran obligar a realizar esfuerzos de empuje excesivamente elevados.

La fuerza de empuje se aplicará a la tubería mediante un anillo, que sea lo suficientemente rígido para garantizar una distribución uniforme de presiones.

Asimismo, se colocará un material elástico entre la tubería y dicho anillo, en las estaciones intermedias, así como entre las superficies de contacto de cada unión de tuberías a fin de distribuir la presión ejercida por los sistemas de hincas a lo largo del perímetro de la tubería, evitando la aparición de puntos de concentración de tensiones. Dicho material elástico se dispondrá a lo largo de toda la circunferencia, con un espesor mínimo de 15 mm. Este material de juntas no deberá sobresalir del espesor de la tubería y la junta será estanca, caso de corresponder a la conducción definitiva.

Se podrá inyectar ocasionalmente bentonita a presión entre la tubería y el terreno a fin de lubricar la superficie de contacto y facilitar las operaciones de hincas. Caso de que así sea, una vez finalizadas dichas operaciones se inyectará mortero de cemento para desplazar la bentonita del espacio comprendido entre aquéllos. Estas operaciones se consideran incluidas dentro del precio de metro lineal de perforación. La presión, volumen y composición de los materiales a inyectar deberán ser limitados con objeto de evitar posibles daños o desplazamientos de la tubería.

Cuando el revestimiento sea de tubería metálica, ésta deberá cumplir las normas DIN 1626, 2448 y 2458.

Cuando el revestimiento sea de tubería de plástico, ésta deberá cumplir las normas DIN 8062, 8072 y 8074.

La tubería metálica de revestimiento deberá tener una capa exterior de recubrimiento bituminoso en caliente, con un espesor total de 4,5 mm, siendo 1,5 mm el espesor de cada capa. Normalmente, se aplicará una capa de pintura de cal sobre la superficie bituminosa terminada.

Las tuberías deterioradas no serán aceptadas. Cuando se produzcan desperfectos en alguna tubería durante las operaciones de hincas, deberá ser retirada, para lo cual se continuarán las operaciones de hincas hasta que la tubería dañada pueda ser extraída. Si el deterioro de la tubería es pequeño, a juicio de la dirección de obra, podrá ser reparada con la autorización previa de ésta.

En el caso de que no sea posible proceder a la extracción de la tubería dañada, la dirección de obra podrá aceptar la reparación o reconstrucción total del tramo, para lo cual el contratista deberá presentar cálculos justificativos de la obra a realizar, suscritos por un técnico especialista. En dichos cálculos se justificará que la tubería reparada o reconstruida "in situ" tendrá una resistencia y vida útil igual o superior a la tubería especificada. La aceptación de cada reparación o reconstrucción dependerá de la remisión a la dirección de obra del correspondiente informe, suscrito por el Técnico especialista del contratista, en el cual se especificará que las obras fueron realizadas bajo su directa supervisión y que la obra entregada es de una calidad igual o mayor que la tubería proyectada.

En el caso de que se construya "in situ" algún tramo de la tubería, se deberá inyectar posteriormente con mortero de cemento el espacio comprendido entre la pared de hormigón y el terreno.

En el cruce de vías en terraplén, el comienzo y el final de la obra deberán estar a una distancia mínima de 6 m al pie del talud en dichos puntos se construirán arquetas de reconocimiento.

Según el servicio para el que la obra esté prevista, podrá exigirse que el espacio libre entre la tubería de servicio y la de revestimiento (cuando no sea ésta la que queda en servicio) sea hormigonado.

El ajuste a la alineación y/o rasante teórica de la tubería deberá ser gradual y, en ningún caso, se superará en una junta el ángulo de giro fijado por el fabricante.

El ajuste a la alineación y/o rasante teórica de la tubería deberá ser gradual y, en ningún caso, se superará en una junta el ángulo de giro fijado por el fabricante.

A efectos de tolerancia se distinguen los dos casos siguientes:

La tubería instalada con empujador es la propia conducción definitiva.

Rasante:	+ 30 mm
Alineación horizontal:	+ 30 mm

En ningún caso la admisión de estas tolerancias será causa para que la conducción quede rasante horizontal o contraria a la prevista y por tanto pueda acumularse de aire.

La tubería instalada con empujador es de sostenimiento.

Rasante:	+ 40 mm
Alineación horizontal:	+ 40 mm

La tubería de la conducción instalada en su interior tendrá la misma tolerancia que la prevista para el resto de la conducción, siendo responsabilidad del Contratista la rectificación de cualquier desviación superior a esta tolerancia.

En resumen, las tolerancias admisibles para la instalación y colocación de tuberías serán las siguientes y variarán en función del sistema constructivo.

Las tolerancias admitidas se incluyen en la siguiente tabla.

Sistema constructivo	En rasante (mm)	En alineación horizontal (mm)
Tubería en zanja	±20 mm	±20 mm

Tubería en hinca	±30 mm	±30 mm
Tubería en hinca con camisa de acero	±40 mm	±40 mm

Además, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

La rasante de un tramo de tubería estará comprendida entre 2xi y 0.5xi, siendo “i” la pendiente teórica del tramo reflejada en los perfiles longitudinales de los colectores.

No se admitirán tramos en contrapendiente.

La rasante del colector no podrá ser inferior a la de proyecto en una longitud mayor de 20 metros.

11.1.3 Medición y conceptos de abono

Transporte de equipo

Este concepto comprende el transporte a obra de todos los equipos necesarios para ejecución de la hinca, comprendiendo tanto el equipo principal de empuje y escudo de perforación como los dispositivos de extracción y separación del material excavado, anillo de estanqueidad, estaciones intermedias, sistema de guiado con nivel laser, guías auxiliares, etc.

Igualmente se considera incluido el coste de carga y descarga de los equipos desde su lugar de origen, cualquiera que sea éste, así como cualquier clase de impuesto, tasa, licencia, seguros por traslado de los equipos, etc.

La carga y transporte de todos los equipos para su salida de la obra una vez terminados los trabajos, se considera igualmente incluida en este concepto.

El abono de esta unidad de obra procede hacerlo una única vez para toda la obra, para cada uno de los equipos de hinca que se utilicen, con independencia del número de tramos hincados que se realicen con cada equipo.

Transporte del equipo de hinca entre tajos

Cuando dentro de una obra se utilice el mismo equipo para hincar tramos diferentes se abonará el concepto de transporte entre tajos del equipo de ejecución de las hincas, entendiendo que en el precio se incluye tanto el equipo principal de empuje como todos los equipos auxiliares necesarios, lo que se ha hecho referencia en el punto anterior.

En el caso que desde un mismo pozo de hinca se empujará tubería en dos direcciones diferentes (giro del equipo de hincado) no procederá el abono del concepto de transporte entre tajos.

Montaje y desmontaje de los equipos de hinca

En este concepto se engloba la operación de montaje de los equipos de excavación y empuje, de extracción del material excavado y demás elementos auxiliares e instalaciones dentro del pozo de hinca o en la zona de trabajo en superficie.

Igualmente comprende la realización de la obra de fábrica auxiliar necesaria para realizar la hinca en particular los macizos de reacción encofrado, hormigón y acero, preparación del frente de ataque y salida, y pozo de achique y montaje de todos los equipos necesarios, se incluye también la ejecución y retirada de los anillos de estanqueidad. La excavación precisa para la instalación de los equipos y realización de la solera de hormigón para apoyo de los mismos será objeto de abono separado, por aplicación de los correspondientes precios del CP Nº1.

Igualmente se incluye el desmontaje y retirada de los equipos e instalaciones, así como la demolición de la estructura de hormigón y otras reformas que fueran precisas para la realización del pozo de registro u obra de fábrica definitiva.

Cuando desde un mismo pozo se empuje tubería en dos direcciones distintas procederá el abono separado del concepto de montaje y desmontaje para cada una de las direcciones de hinca, ya que deberá figurar en el CP Nº1 un precio específico para el abono de las operaciones de giro.

Perforación horizontal en hinca

La perforación horizontal en tuberías de hormigón hincadas mediante el empleo de microtuneladora con escudo cerrado, se abonará por metros lineales realmente perforados entre las caras interiores de los pozos de empuje y salida. El precio de la unidad incluye, además de la excavación propiamente dicha, el transporte del material hasta el pozo de hinca y la extracción al exterior, su carga en camión y transporte a vertedero.

Igualmente, dentro del precio del metro lineal de perforación se incluyen todas las operaciones necesarias para el empuje de la tubería, salvo el suministro de la misma, es decir, el descenso, colocación y alineación de la tubería, la operación de empuje y lubricación, así como el agotamiento de los caudales de infiltración, con independencia del número de escalones de bombeo que sean necesarios. Así mismo, se incluye en el precio, el sellado interior de las juntas entre tubos con un material flexible.

La inyección de mortero de cemento en el trasdós de la tubería de hinca para consolidación del terreno se realizará hasta alcanzar presiones máximas de 1 kg/cm² y no será de abono al considerarse incluida en los precios de perforación.

Se incluye también en este precio el cambio de los útiles de corte (picas, cortadores, etc.) así como de la cabeza de corte en el caso de posible desgaste de la misma durante la ejecución de la perforación.

Serán de aplicación en este concepto los precios definidos en el CP Nº 1 correspondientes a perforación para tubería de hormigón armado de diámetro interior varios en suelos y roca.

Será de abono la unidad correspondiente a perforación en roca cuando el estudio geotécnico del proyecto indique la existencia de roca sana. Para roca alterada y rellenos el abono será en suelos.

Cualquier discrepancia con la medición de roca reflejada en planos y presupuesto deberá justificarse con una campaña de sondeos de comprobación que correrá a cargo del contratista.

Tubería para hinca

El precio de abono por metro lineal incluye, además de la tubería propiamente dicha a pie de obra, la parte proporcional de virola para formación de juntas, las juntas y el sellado, el de anillo para transmisión de empuje, la utilización de estaciones intermedias y las pruebas de estanqueidad pertinentes.

Se abonará la longitud de tubería realmente colocada, deduciendo los tramos en canal ejecutados "in situ" en los pozos de registro. En el caso de tratarse de tuberías de hormigón con camisa de chapa, el precio incluye la repercusión de la soldadura y el tratamiento de protección de las juntas y el relleno con mortero especial

Anillos de estanqueidad

Los anillos para estanqueidad se suponen de tres usos.

Cada instalación del anillo en los pozos de ataque y/o retirada incluye la preparación del punto de hinca, montaje, perforación y retirada del anillo.

Estaciones intermedias de empuje

Se considera incluido en el precio de las estaciones intermedias de empuje tanto el suministro y montaje de los anillos metálicos como de los elementos hidráulicos de empuje. Se incluye igualmente la retirada de estos últimos y el relleno con mortero del anillo resultante.

11.2 Control y corrección de dirección

Con el fin de poder garantizar dichas tolerancias, durante todo el proceso de empuje de tubería se deben controlar las direcciones que se siguen y corregir las mismas en caso necesario.

En cualquier caso, se realizaron periódicamente controles por métodos topográficos de precisión.

11.3 Cruce con servicios enterrados

Todos los servicios enterrados existentes, como tubería, cables o cualquier otro, serán cruzados por la conducción respetando la distancia mínima prevista por los organismos responsables del servicio entre la conducción en construcción y el servicio existente.

De acuerdo con lo indicado en los apartados correspondientes, serán, exclusivamente de abono, los casos donde conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de la conducción. Como consecuencia se ejecutará su desvío, según un plan que requerirá la aprobación previa de la dirección de obra.

Estas obras serán de abono según medición real y a los precios unitarios (rotura y reposición de pavimento, excavación, hormigones, tuberías, rellenos, demolición de colector existente, etc.), del CP Nº1 que le fueran aplicables.

11.4 Cruce de carreteras secundarias y caminos

Los cruces de carreteras secundarias y los caminos cuando así se especifique en proyecto o a requerimiento de la dirección de obra se realizarán mediante sección protegida.

11.5 Cruces de muros

En este tipo de cruces y cuando no se prevea dilatación térmica, el tramo de tubo que corresponda a la zona de muros debe estar protegido con banda de neopreno de espesor mínimo 5 mm u otra protección similar. Esta protección no será objeto de abono independiente.

Cuando se trate de muros de hormigón armado o cuando se prevea movimientos debidos a dilatación térmica, la tubería será alojada en tubo de protección en la zona de paso por el muro. Esta protección no será objeto de abono independiente.

11.6 Cruces aéreos

Los cruces aéreos serán realizados por el contratista cuando lo indiquen los planos de proyecto conforme a las disposiciones dadas por la dirección de obra.

El revestimiento externo de la tubería enterrado será prolongado a todo lo largo de la parte aérea y deberá ser debidamente reforzada para evitar filtraciones de agua entre la superficie metálica del tubo y el revestimiento.

El contratista deberá presentar a la dirección de obra con suficiente antelación una descripción detallada del sistema de montaje de la tubería en el tramo aéreo y en la zona inclinada del tramo enterrado. Esta descripción deberá comprender como mínimo:

- Sistema de sujeción de los extremos de la tubería.
- Mecanismo de tiro y sus características.
- Características de los cables de tiro.
- Eventual sistema de frenado.
- Modalidad de tiro (fuerza de arrastre y velocidad) y su cálculo.

El abono de la tubería aérea se realizará al mismo precio que cuando la conducción va enterrada en tierras.

12 TUBERÍAS PARA CONDUCCIÓN DE AGUA RESIDUAL

12.1 Suministro, transporte, carga y descarga

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga, sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios. No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquellas fabricadas con materiales termoplásticos. Si las tuberías estuvieran protegidas exteriormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos), no podrán manejarse con cadenas o eslingas de acero sin protección, que pudieran dañar la protección de las tuberías.

12.1.1 Tuberías acero

Los camiones estarán adaptados al transporte de tubos y su plataforma tendrá un largo suficiente para que los tubos no sobresalgan.

El contratista a la llegada del camión a obra en presencia del transportista o de su representante, examinará el estado del vehículo, así como el estado de la carga, asegurándose de que los productos y las cuñas de protección no se han movido. En caso necesario se constatarán los daños o faltas.

Para efectuar la carga y descarga se colocará la flecha de la grúa justo encima del camión con el fin de levantar los tubos verticalmente. Se maniobrá suavemente y se evitarán los balanceos, golpes contra paredes u otros tubos, contactos bruscos con el suelo, así como el roce de los tubos contra los teleros para preservar el revestimiento exterior. Estas precauciones son tanto más necesarias cuanto más importantes sean las dimensiones, DN y longitud, o que éstos tengan revestimientos especiales. Se utilizarán ganchos de goma de forma adecuada revestidos con una protección de poliamida.

En ningún caso se depositarán directamente sobre el terreno. No se harán rodar ni arrastrar los tubos sobre el suelo ni se dejarán caer desde el camión al suelo ni sobre neumáticos o arena.

Los tubos se descargarán siempre en un lugar donde no molesten o donde no puedan ser dañados por los vehículos y máquinas que circulen cerca de éstos.

Si los tubos se descargan directamente en obra se colocarán los tubos a lo largo de la excavación, al lado opuesto a los escombros, procurando no dañar las cabezas.

12.1.2 Tuberías de PVC

Los tubos y piezas serán acondicionados en los camiones por Fábrica, de acuerdo con las normas establecidas y en función de sus características.

Durante el transporte los materiales se colocarán en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte, cuidando de que no sufran golpes o rozaduras.

Los tubos no se dejarán caer ni rodar sobre materiales granulares. Los cables para la descarga estarán protegidos para no dañar la superficie del tubo. Es conveniente la suspensión por medio de útiles de cinta ancha. Si se utilizan, aparejos de ganchos, deberán evitarse los ganchos en ángulo inferior a 90° y se dispondrán protecciones de elastómero para evitar dañar los extremos del tubo.

Se procurará dejar los tubos cerca de la zanja y en caso de no estar abierta, se situarán estos en el lado opuesto a donde se piense depositar los productos de excavación.

Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

12.2 Almacenamiento

Las canalizaciones y sus partes o accesorios, que deben ser instalados en las zanjas, se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de los paramentos y taludes de las excavaciones.

Los apoyos, soportes, camas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías con revestimiento protector bituminoso no podrán ser depositadas directamente sobre el terreno.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas, deberán almacenarse debidamente protegidas.

Las tuberías plásticas (PVC y PE rígidos) para colectores deberán ser soportadas prácticamente en su longitud total y en pilas de altura no superior a un metro y medio (1,5 m). Asimismo, durante el tiempo transcurrido entre la llegada a obra de los tubos y su instalación, estarán debidamente protegidas de las radiaciones solares.

12.2.1 Tuberías de hormigón

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, o calores, o fríos intensos. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

12.2.2 Tuberías de fundición y acero

La superficie de almacenamiento será plana. El terreno no ha de ser pantanoso ni inestable y no contendrá residuos corrosivos.

Se verificarán los suministros a su llegada, en el sitio del almacenamiento, y si aparecen daños (deterioros del revestimiento interior o exterior, por ejemplo) se repararán previa autorización de la dirección de obra antes de almacenarlos.

La primera capa descansará sobre 3 tablonos situados en 3 líneas paralelas y a 1 m del final enchufe y del extremo liso respectivamente. Los enchufes no tocarán el suelo en ningún caso.

Se recomienda siempre reducir al máximo el tiempo de almacenamiento, para preservar los revestimientos de los perjuicios de la intemperie y la acción prolongada del sol.

En el caso de que los tubos lleven revestimientos especiales se seguirán las instrucciones dictadas por el fabricante.

Los tubos del extremo se acunarán al lado del extremo liso y del enchufe, con calzos de dimensiones gruesas clavados sobre los maderos.

12.2.3 Tuberías de PVC

El apilado de los tubos más empleado en obra es el de pirámide truncada debiendo evitarse alturas excesivas. Esta altura no sobrepasará $h = 1,50$ m a fin de evitar esfuerzos importantes en las capas inferiores.

En épocas calurosas, si no existiese un cobertizo se optará por el almacenamiento en lugares sombreados; si esto no fuera posible se protegerán con láminas plásticas o lonas.

La primera hilada de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas para prevenir deslizamientos y asegurar la estabilidad de las pilas. Generalmente bastará con dos travesaños dispuestos a 1 m de las testas de los tubos.

12.3 Condiciones generales para el montaje de tuberías

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sea aplicable, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos, o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso a la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

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

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que este se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.

Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la dirección de obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Las conexiones de la tubería a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud.

Las conexiones de tuberías de materiales plásticos a estructuras de otro tipo de material, se realizarán mediante pasamuros.

La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:

- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.
- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta.
- La conexión es estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo, o sustituido éste por una pieza especial, o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

El contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

12.4 Instalación de canalizaciones en zanja

12.4.1 Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la canalización.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 Kg/cm² deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación. La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material de relleno en asiento de tubería.

La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta los 0,5 kp/cm². El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm por cada 30 cm de diámetro de la tubería, con un máximo de 7,5 cm.

La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máximo de 7,5 cm y asimismo, si lo juzga oportuno la dirección de obra, adiciones de cemento o productos químicos.

Si las canalizaciones estuvieran proyectadas para descansar sobre el fondo de la excavación, éste no deberá tener una compacidad superior del resto de la capa de apoyo.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizables o se pudiera reblandecer durante el período de tiempo que vaya a mantenerse abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que será retirada inmediatamente antes de la instalación de la canalización.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las camas.

12.4.2 Camas de apoyo para la canalización

El sistema de apoyo de la canalización en la zanja viene especificado en los planos del proyecto.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La realización de la cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Para las 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.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cama.

Los sistemas de apoyo se describirán en los apartados siguientes:

12.4.2.1 Camas de apoyo en terreno natural

12.4.2.1.1 Terreno no cohesivo con tamaño máximo de partícula de 20 mm

En suelos no cohesivos consistentes en arenas y hasta gravas medias (tamaño máximo de la partícula 20 mm), las tuberías podrán asentarse directamente si se conforma previamente una superficie de apoyo en el terreno que se ajuste a la tubería de forma que ésta descanse uniformemente en toda su longitud.

Si se coloca en capas material granular compactable, el apoyo se mejorará elevando el relleno por encima del arco de apoyo previamente realizado.

Igualmente, en el caso de una tubería colocada sobre el fondo plano de la zanja, la cama de apoyo se podrá conseguir rellenando y compactando bajo ésta con material no cohesivo, pero solamente si es posible garantizar que con el material aportado y la compactación se consigue al menos una compacidad comparable a la del fondo de la zanja.

Se podrán utilizar para ello arenas y gravas arenosas con un tamaño máximo de 20 mm, y gravas arenosas machacadas con un tamaño máximo de 11 mm.

Las gravas arenosas sólo serán adecuadas si además es posible obtener con ellas una buena compactación (el porcentaje de arenas mayor del 15%, tamaño máximo 20 mm y coeficiente de uniformidad mayor o igual que 10).

Las gravas poco arenosas no serán consideradas como adecuadas.

En el caso de las tuberías de PRFV, la caracterización de la cama de material granular en la base de la zanja será de arena de miga, o garbancillo de tamaño aprox. 5-15 mm.

Si se hubiera mejorado la superficie con hormigón, la tubería deberá descansar con una adecuada cama intermedia como, por ejemplo, mortero de cemento.

12.4.2.1.2 Camas de apoyo en terreno cohesivo

Solamente se podrá colocar directamente la conducción si el terreno es adecuado para conformar en él la cama, según lo indicado en el apartado anterior, y el material que se coloque confinado entre la tubería y el fondo sea asimismo compactable y adecuadamente compactado.

12.4.2.1.3 Otros tipos de terreno

La colocación en camas realizadas directamente en el terreno si éste tiene gravas gruesas y piedras o no puede ser desmenuzado con la mano, o en el caso de rocas, no estará permitida.

Podría permitirse el apoyo de tuberías rígidas sobre camas realizadas en gravas gruesas tan sólo si el tamaño máximo de éstas no excede 1/5 del espesor mínimo de la cama en el fondo de la tubería, y no es mayor que la mitad del espesor de la pared de la misma, o si se configura con hormigón el relleno bajo la tubería contra el terreno.

12.4.2.2 Camas de apoyo en materiales de aportación

En aquellos casos que así lo indique el proyecto, o cuando el fondo de la excavación no resulte adecuado para conseguir una cama de apoyo directamente sobre él, el fondo de la zanja deberá ser sobreexcavado para permitir ejecutar la cama de apoyo con materiales de aportación. Se distinguen los siguientes casos:

12.4.2.2.1 Material de la cama de apoyo granular

Se empleará como material de apoyo el especificado en el presente pliego.

Las dimensiones de las camas de material granular serán las indicadas en los planos.

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

12.4.2.2.2 Camas de apoyo de hormigón

Si el suelo presente en el fondo de la excavación no es adecuado para la realización de camas de material granular, o posee una pendiente inferior a 1% o el diámetro del tubo supera un metro (1,00 m), o existe la posibilidad de lavado de la arena por el agua freática o por último, el subsuelo es muy compacto o roca, se realizarán camas de hormigón en masa o armado para asiento de las tuberías.

Para la instalación y alineamiento de la tubería en planta y alzado es recomendable en principio hormigonar una primera capa como losa y montar la tubería sobre ella, o mediante bloques prefabricados de hormigón de las características que el resto con la forma y superficie adecuada para no dañar a la tubería y al hormigón de limpieza o a la losa base de hormigón.

Una vez en posición la tubería se proseguirá el hormigonado hasta las cotas de proyecto.

Si las camas de hormigón estuvieran construidas con anterioridad al montaje de la tubería, éste se colocará sobre una capa de mortero fresco intercalado, debiendo estar la superficie del hormigón adecuadamente conformado con la de la tubería para que una vez endurecido el mortero el apoyo sea uniforme en el ángulo previsto en el proyecto.

La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón y en determinados casos si el agua freática fuera potencialmente agresiva hasta que el hormigón haya endurecido.

Las camas de hormigón no son adecuadas para las tuberías flexibles y caso de que por otras razones estructurales se hubiera dispuesto una losa de apoyo de hormigón, se colocará entre ésta y la tubería una capa intermedia de arena y grava fina con el espesor que se especifique en el proyecto.

12.4.3 Recubrimiento de tuberías con hormigón

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón previa aceptación y decisión por parte de la dirección de obra, si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia 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 vendrán indicadas en los planos del proyecto.

Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm, el recubrimiento mínimo de tierras sobre la misma será de 0,80 m. Si el diámetro de la tubería es mayor o igual a 300 mm, la altura de tierras mínima, medida sobre la clave de la tubería, deberá ser 1 m.

En caso de que no pudieran cumplirse tales condiciones, se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón HM-20/P/20/I, de acuerdo con lo previsto en los planos de proyecto.

En tuberías de diámetro interior superior a 600 mm, si la altura de tierras sobre el tubo está comprendida entre 0,50 m. y 1,00 m, se deberán tener en cuenta los efectos de impacto en su dimensionamiento y no se podrá considerar la compensación debida a la compactación de los rellenos laterales de la zanja.

No se podrán utilizar cementos de fraguado rápido en el revestimiento de tuberías de PVC.

12.4.4 Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías

Se dispondrán juntas de hormigonado en toda la sección de la cuna de apoyo o revestimiento, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con las uniones de tuberías, según lo indicado en los Planos del proyecto e irán rellenas de un material compresible, cuyo espesor se define en el capítulo correspondiente de este pliego, en función de los diámetros del tubo.

12.5 Colocación de la tubería

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Si el proyecto prevé la ejecución de cuna del hormigón las tuberías, durante el montaje, se apoyarán únicamente en los bloques de hormigón de apoyo provisional de tubería, intercalando en la superficie de contacto una capa de tela asfáltica o material comprensible.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo, se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material de protección, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm) hasta una altura que no sea menor de 30 cm por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del capítulo de materiales de este pliego. El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros y no se podrá colocar con bulldozer o similar ni se podrá dejar caer directamente sobre la tubería.

Una vez ejecutado el relleno con material de protección, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en el artículo correspondiente de este pliego.

No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m por encima de la tubería de acuerdo con lo previsto en los planos.

12.5.1 Conducciones de hormigón

En el montaje se seguirán las indicaciones del fabricante, o en su defecto, las que a continuación se detallan.

Se limpiarán las superficies a unir, se marcará en el extremo macho la distancia de profundidad de penetración, se comprobará que el aro de goma está debidamente colocado en su alojamiento, se aplicará el lubricante recomendado por el fabricante sólo sobre el extremo macho y se alinearán los tubos evitando que el extremo macho se introduzca con ángulo oblicuo y se empujará dicho extremo hasta la marca de profundidad de penetración.

En la medición y abono se consideran incluidos dentro de los precios el suministro, pruebas e inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, el acopio provisional en lugar distinto al de montaje, medios auxiliares, preparación, cortes y montajes de juntas independientemente del tipo, parte proporcional de piezas especiales, alineación y nivelación o inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada.

La tubería se abonará por metros lineales medidos en zanja, según diámetro y clase, de acuerdo con los precios del CP Nº1.

12.5.2 Conducciones de fundición

Para su montaje el contratista comprobará que no hay previamente cuerpos extraños (tierra, piedra, trapos, etc.) en el interior de los tubos.

Los tubos se colocarán en el fondo de la zanja sin dejarlos caer. Durante el transcurso de la colocación, se verificará regularmente la alineación y nivelación de los tubos. En caso que fuese necesario calzar los tubos para alinearlos, se utilizará arena, nunca piedras.

Las juntas se montarán con los tubos bien alineados. Si hay que seguir una curva, se dará la curvatura después del montaje de cada junta, teniendo cuidado de no sobrepasar las desviaciones angulares autorizadas para las diferentes juntas.

La protección de las canalizaciones en fundición dúctil con manga de polietileno se realizará cuando los terrenos atravesados son particularmente corrosivos o así lo determine la dirección de obra.

La manga se ajustará a la tubería recogiendo el excedente en forma de pliegues y situándolo en la parte superior de la canalización, cuyo extremo estará siempre dirigido hacia abajo. Los dos extremos de la manga se fijan cerca del enchufe, por una parte, y del extremo liso por otra, con una tira de plástico adhesivo a caballo sobre la caña y la manga PE. Para evitar el deslizamiento del pliegue se realizarán unos atados en puntos equidistantes, por medio de ligaduras.

Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar deteriorar la manga durante las operaciones de colocación. Cualquier daño de la manga durante las operaciones de colocación será objeto de una reparación cuidadosa (con tira adhesiva o, si fuese necesario, con un trozo de manga aplicada lo más estrechamente posible, y fijada con tira adhesiva sobre a primera).

La colocación de la manga en las cañas se realizará fuera de la excavación. Las uniones de la manga de caña con el tubo, por una parte, y sujeción del pliegue de la manga por otra se llevará a cabo, de esta forma, en las mejores condiciones.

Las uniones de la manga de caña con el tubo se harán en cada extremo de éste, es decir, a cada lado de la junta, límites de la aplicación de la manga. Estas uniones crean, así discontinuidades que bloquean una eventual circulación del electrolito entre la zona de la junta, y la de un daño accidental en la manga de la caña.

Se utilizan tiras adhesivas para realizar las uniones entre mangas y entre la canalización de fundición y la manga.

Se utilizarán ligaduras intermedias para mantener la manga sobre el tubo y evitar que ésta se rompa al rellenar la zanja.

Las ligaduras se realizan mediante un alambre de acero recocido galvanizado y plastificado, -alma de 16/10 y diámetro exterior 24/10-, o hilo eléctrico de cobre de sección equivalente, pudiendo también realizarse mediante una cinta de plástico con hebilla de atado, asimismo, en plástico.

En medición y abono se consideran incluidos dentro de los precios el suministro, pruebas, inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, medios auxiliares, preparación, cortes y montaje de juntas, tornillería, etc. independientemente del tipo, parte proporcional de piezas proporcionales, alineación, nivelación, inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada, etc.

La tubería se abonará por metros lineales, medidos en zanja según diámetro y presión, de acuerdo con los precios correspondientes del CP Nº1.

La protección con manga de polietileno se abonará por metro lineal de conducción (tubería más piezas especiales) realmente colocada. En el precio se consideran incluidos los solapes, ligaduras, etc. necesarios.

12.5.3 Conducciones de PVC

Debido a la gran influencia que para la estabilidad de las tuberías de material plástico ejercen las condiciones geotécnicas del terreno natural y del relleno que los envuelve deberá tenerse en cuenta:

- La naturaleza del material de apoyo.
- La naturaleza del material de relleno.
- El grado de compactación.
- La forma y anchura de la zanja.

La unión entre tubos se realiza mediante una junta elástica que se entrega montada en el cabo del tubo.

Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

- Es muy importante limpiar de suciedad el interior de la copa y las juntas elásticas.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma, para facilitar el deslizamiento de ambas.

- Enfrentar la copa y el extremo del tubo con junta y empujar dicho extremo hasta introducirlo, dejando una holgura del orden de 1 cm. En función del diámetro el sistema de empuje puede ser manual, mediante tractel y por el método de tubo suspendido.
-

12.5.4 Tolerancias admisibles en el montaje de tuberías

Las máximas desviaciones admisibles respecto a las alineaciones de proyecto serán las siguientes:

	En rasante	En alineación horizontal
En tubería en zanja	±20 mm	±20 mm

La rasante de un tramo de tubería estará comprendida entre 2i y 0,5i siendo i la pendiente del colector prevista en el proyecto.

No se admitirán tramos en contrapendiente.

La rasante del colector no podrá ser inferior a la de proyecto en una longitud superior a 20 m.

12.6 Pruebas de tuberías instaladas. Inspecciones y pruebas

Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Inspección visual o por T.V.
- Comprobación de alineaciones y rasantes

12.6.1 Cuestiones generales

Una vez instalada la tubería y previamente a su recubrimiento, deberá ser sometida a las siguientes operaciones:

- Inspección visual de colocación.
- Comprobaciones topográficas.
- Prueba provisional de estanqueidad a presión interior.

Posteriormente, una vez rellena la zanja, las tuberías y pozos de registro se someterán a los siguientes controles:

- Inspección por televisión (CCTV).
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para tuberías.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión para pozos de registro.
- Prueba de estanqueidad a infiltración.

12.6.2 Controles previos al cubrimiento de la tubería

12.6.2.1 Inspección visual

Se realizará una inspección visual de la colocación de la tubería, de la que quedará constancia en un acta de inspección, que se referirá, al menos, a los siguientes aspectos:

- Estado de las superficies y protecciones.
- Estado de las cunas de asiento.
- Estado de las juntas y conexiones.
- Revestimiento y acabados.
- Daños aparentes.

Los defectos que se detecten serán corregidos a su costa por el contratista con métodos aprobados por la dirección de obra.

12.6.2.2 Comprobaciones topográficas

Se comprobará que la tubería instalada no presenta desviaciones respecto de las alienaciones de proyecto superiores a los siguientes valores:

MODO DE EJECUCIÓN	DESVIACIÓN MÁXIMA ADMISIBLES	
	EN PLANTA	EN NIVEL
TUBERÍA EN ZANJA	20 mm	20 mm
TUBERÍA HINCADA	75 mm	50 mm

12.6.2.3 Prueba provisional de estanqueidad a presión interior para tuberías.

12.6.2.3.1 Prueba hidráulica

Antes de proceder al relleno de cada tramo, se realizará en el mismo una prueba hidráulica.

La prueba se realizará de registro a registro. Todos los ramales secundarios cortos se probarán simultáneamente con el ramal principal, pero los ramales de más de 10 metros deben probarse separadamente.

Si debido a las condiciones de la obra no fuese posible probar de registro a registro, la dirección de obra podrá aprobar la prueba de tramos menores, siempre que se asegure que no queda ninguna junta ni tubo por probar.

Para la realización de la prueba, la tubería deberá quedar asegurada y, si fuera preciso, parcialmente cubierta, aunque con las juntas libres. También se adoptarán medidas para evitar su eventual flotación.

Las juntas podrán ensayarse individualmente, con equipos dispuestos interna o externamente.

Todas las aberturas de la sección o tramo de ensayo, incluyendo ramales y acometidas, deberán ser selladas de forma estanca y aseguradas contra las presiones del ensayo y, en su caso, ancladas para resistir los empujes y evitar movimientos.

La tubería se llenará de agua lentamente, normalmente aportando el agua por su extremo inferior, para permitir la salida del aire por el punto de ventilación superior.

En ningún caso la tubería estará conectada directamente con otra de presión positiva.

Se dejará transcurrir un período de tiempo desde el final del llenado y el comienzo de la prueba, denominado "período previo de espera", que será de 24 horas.

Como norma general, la presión de ensayo será de 0,7 Kg/cm², medida sobre el punto más bajo mojado. En casos especiales, cabe realizar la prueba con un valor inferior, previa aprobación expresa de la dirección de obra.

La presión de prueba se mantendrá durante 15 minutos, aportándose y midiéndose el volumen de agua necesario para compensar las pérdidas.

La prueba se considerará aceptable si la cantidad de agua añadida durante los 15 minutos de ensayo no supera los 0,13 litros por metro cuadrado de superficie interior mojada.

12.6.2.3.2 Prueba neumática

La dirección de obra podrá ordenar, discrecionalmente o cuando estime que existan graves problemas para realizar la prueba con agua, la presente prueba de estanqueidad a presión interna con aire, recomendable para conducciones de diámetros inferiores a 1.200 mm por la dificultad de disponer obturadores seguros.

La prueba se realizará del siguiente modo:

Una vez humedecidos los tubos, se sellan sus extremos con la ayuda de obturadores neumáticos, y se coloca una válvula de seguridad en el tramo para evitar sobrepresiones peligrosas.

Se eleva la presión manométrica hasta 0,27 Kg/cm², y se deja estabilizar la presión y temperatura al menos 2 minutos añadiendo el aire necesario para mantener la presión.

Una vez estabilizada la presión se cierra la alimentación del aire y se deja descender la presión.

Se mide el tiempo que la presión tarda en descender de 0,24 Kg/cm² (momento inicial de la prueba) y 0,17 Kg/cm². Si el nivel freático está por encima de la clave de la tubería en el punto más bajo (punto de control) se aumentará 0,1 Kg/cm² por metro de altura del nivel freático sobre la clave, hasta un máximo de 0,1 Kg/cm². Para alturas del nivel freático superiores a 1 m no es recomendable la ejecución de esta prueba.

La prueba se considera aceptable si el tiempo es superior al expresado por:

$$T = 0,2 \times D \times L$$
, en un período de 15 minutos siendo:

T= Tiempo en minutos.

D= Diámetro de la conducción en metros

L= Longitud del tramo en metros

Cuando en un tramo la prueba neumática sea negativa se podrán adoptar, a criterio de la dirección de obra, las siguientes medidas:

Mojar la conducción y realizar nuevamente la prueba neumática. Si la prueba resulta positiva el tramo se considera aceptable.

Realizar una prueba hidráulica. Si la prueba resulta positiva, el tramo se considera aceptable.

Buscar y separar fugas y volver a realizar la prueba neumática.

Cuando las conducciones sean de diámetros superiores a 1.200 mm, o cuando la dirección de obra lo considera conveniente podrá procederse a la realización de pruebas junta a junta, utilizando un bastidor metálico con cierres estancos que se adapten a la conducción a cada lado de la junta.

Las presiones de prueba serán las mismas que en el caso de prueba por tramos y el tiempo se reducirá en función del espacio anular del aparato utilizado, de forma que se mantengan los mismos niveles de exigencia.

12.6.3 Controles posteriores al relleno de la zanja

12.6.3.1 Inspección por televisión

El Contratista suministrará el equipo necesario, incluyendo un espacio cubierto adecuado para la visión de pantalla monitor junto con personal experimentado en el funcionamiento del equipo y en la interpretación de resultados.

La intensidad de iluminación y la velocidad de toma de la cámara deberán permitir un examen adecuado del interior del tubo. Se podrá detener el movimiento de la cámara, tener referencia de su posición y tomar fotografías en cualquier punto.

12.6.3.2 Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para tuberías.

La prueba definitiva de estanqueidad se realizará después de que se haya procedido al relleno de la zanja, con el fin de detectar los fallos que pudieran haberse producido con posterioridad a la prueba provisional.

Para la realización de la prueba definitiva son de aplicación todas las consideraciones expuestas para la prueba provisional.

12.6.3.3 Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para pozos de registro

La estanqueidad de los pozos de registro se probará obturando todas las conducciones que acometen a los mismos, pero de forma que las juntas entre tales conducciones y los pozos queden sometidas a la prueba.

El pozo se llenará de agua lentamente y se dejará transcurrir un período de espera de 24 horas, desde el final del llenado y el comienzo de la prueba.

La prueba tendrá una duración de 30 minutos, aportándose y midiéndose el volumen de agua necesario para compensar las pérdidas.

La prueba se considerará aceptable si la cantidad de agua añadida durante el ensayo no supera los 0,13 litros por metro cuadrado de superficie interior mojada.

12.6.3.4 Prueba de estanqueidad a infiltración

En el tramo de prueba se incluirán, en su caso, los pozos de registro, cerrándose antes de comenzar todas las entradas de agua al tramo.

Se aforará el volumen de infiltración en 30 minutos, siendo el máximo admisible:

$$V_{max} = A \cdot \sqrt{h_m}$$

Dónde:

V_{max}: Volumen máximo admisible en litros por m² de superficie mojada.

h_m: Altura media del nivel freático sobre la clave de la conducción en metros.

A: Coeficiente de valor 0,13 para tuberías de hormigón en masa o armado.

12.7 Medición y abono

Las conducciones se medirán por los metros de longitud (ml) de su generatriz inferior, descontando las longitudes de las interrupciones debidas a arquetas, pozos de registro, etc. Se abonarán aplicando a dicha medición el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo. Incluye la soldadura y tratamiento de protección y relleno de la junta.

El importe resultante comprende el suministro de las canalizaciones, la preparación de las superficies de asiento incluso su compactación, montaje, ejecución de las juntas, empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería. El material de asiento o solera de hormigón, la excavación y el recubrimiento de hormigón, de ejecutarse, serán de abono independiente.

Las camas de asiento de las tuberías se abonarán por aplicación del precio correspondiente del CP Nº 1, a los volúmenes medidos en metros cúbicos (m³) sobre perfiles tomados en el terreno y sin que puedan superar como máximo, los de las secciones tipo correspondientes, no abonándose aquéllos que se deriven de excesos en la excavación, salvo los inevitables y como tales aprobados por la dirección de obra, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Se diferenciarán a efectos de medición y abono, los diferentes materiales que pueden conformar la cama, tales como el hormigón, la arena, etc.

Si el contratista, al excavar las zanjas dadas las características del terreno, no pudiera mantener la excavación dentro de los límites de los taludes establecidos en los planos de secciones tipo de zanja, deberá comunicarlo a

la dirección de obra, para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono serán de aplicación los precios correspondientes del CP Nº 1.

En los precios citados, está incluido el suministro de los materiales, pruebas, transporte, extendido, compactación y todas las operaciones, necesarias para la realización de esta unidad de obra.

13 POZOS DE REGISTRO IN SITU Y ARQUETAS

13.1 Pozos de registro

Los pozos de registro serán de hormigón HM-20 tanto en alzado como en solera, construido in situ, armándose en caso de que por sus dimensiones o cargas previstas sea estructuralmente necesario, incluido el cono de reducción prefabricado.

La boca del registro será de sesenta centímetros (60 cm) de diámetro interior, realizándose la unión del cuello del registro con el cuerpo cilíndrico del mismo por medio de un tramo de cono oblicuo con una generatriz recta y de una altura mínima de ochenta centímetros (80 cm).

Los marcos deberán tener la forma y dimensiones indicadas en los Planos del Proyecto y dispondrán ambos elementos de cerco circular de hierro fundido en la zona de contacto.

Los fustes de los pozos de registro tendrán un diámetro interior mínimo de 1,00 m y se dispondrán elementos partidores de altura siempre que la altura del pozo lo aconseje.

Todos los pozos serán estancos para lo que se colocarán las respectivas juntas expansivas de estanqueidad entre todo punto en el que pueda haber entradas de agua por infiltración.

En todos los pozos de registro se instalarán pates de polipropileno cada treinta centímetros (30 cm), con las formas y dimensiones señaladas en planos, o las que, en su caso, dictamine el director de las Obras.

13.2 Arquetas

Se ejecutarán en hormigón armado según lo definido en los planos de proyecto para cada tipo de arqueta. Estará cubierta por una tapa o rejilla.

El armado se realizará con acero B500S. Las tapas de las arquetas ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

13.3 Tapas

Se instalarán tapas de 65 cm de diámetro, en fundición dúctil, carga de rotura 40 que se ajustarán perfectamente al cuerpo, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se dispondrán en cada pozo y serán circulares según las dimensiones definidas en los planos. Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

La calidad exigida corresponderá a una fundición nodular de grafito esferoidal tipo FGE 50-7 o tipo FGE 42-12 según Norma UNE-EN 1559. Presentarán en su superficie exterior un dibujo de cuatro milímetros (4 mm) de elevación, en el que figurara el logotipo, las inscripciones de uso y el año en que han sido colocadas, todo ello de acuerdo con el modelo correspondiente.

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto.

Al fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregulares existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquier de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

13.4 Pates

Los pates son elementos individuales que, empotrados en la pared interna de los elementos, forman la escalera de acceso al interior de los pozos.

El material constitutivo de los pates debe tener las características precisas y suficientes para garantizar su durabilidad y en las condiciones ambientales propias del interior de una red. En el caso que nos ocupa serán de polipropileno.

Los pates conformados en U requieren las siguientes condiciones geométricas, recogidas en la norma UNE-EN 1917:2008:

- El travesaño de apoyo debe tener una longitud mínima entre extremos de 300 mm y máxima de 400 mm.
- La separación de la pared del pozo en su punto medio estará comprendida entre 120 mm y 160 mm.
- La longitud de empotramiento mínima en la pared del pozo debe ser de al menos de 75 mm y máxima de 85 mm.
- La sección transversal mínima del travesaño del apoyo estará comprendida entre los 20 mm y 35 mm.
- El pate tendrá el diseño adecuado para que el travesaño de apoyo tenga topes laterales que impidan el deslizamiento lateral del pie.
- El travesaño de apoyo contará con estrías, resaltes, etc. que eviten el deslizamiento.
- Los pates deben situarse en alineación perfectamente vertical de forma que la separación entre ellos esté comprendida entre 250 mm y 350 mm. En todo caso la diferencia de separación entre pates

respecto del diseño tendrá una tolerancia de ± 10 mm. La separación del pate superior más próximo a la boca de acceso en un módulo cónico estará comprendida entre 400 y 500 mm.

Es conveniente que los elementos prefabricados se suministren con pates incorporados, en cuyo caso el fabricante garantiza que una vez colocados los módulos en obra la separación entre ellos cumpla los requisitos anteriores, así como su correcto anclaje. En este supuesto deben cumplirse los siguientes requisitos señalados en la precitada norma:

- Resistir una carga vertical de 2 kN sin presentar una deformación superior a 10 mm bajo carga, ni de 2 mm remanente.
- Resistir una carga de tracción horizontal de 3,5 kN.

13.5 Control de recepción de las tapas de pozos

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar: UNE-EN 1531:2012. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal: UNE-EN 1563:2019. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.
- Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:
 - o EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).
 - o La clase correspondiente (por ejemplo, D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo, D400 - E600).
 - o El nombre y/o las siglas del fabricante.
 - o Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

13.6 Medición y abono

Se abonará por unidad (Ud) realmente ejecutada, según las especificaciones del Proyecto.

Se incluirá la excavación de la solera de hormigón, fábrica de hormigón, relleno de trasdós y tapa de fundición.

14 POZOS DE REGISTRO ESTANCOS

14.1 Materiales

14.1.1 Descripción y características

Los pozos de registro cuentan con los siguientes elementos:

- Solera de hormigón H-125 de 20 cm de canto para asiento y recibido del cuerpo del pozo
- Cuerpo del pozo: tubería de PVC corrugado de 1.000 mm
- Cono de polietileno de alta densidad de reducción a 600 mm
- Pates metálicos con revestimiento plástico
- Junta elastomérica para conexión a la tubería corrugada
- Losa de repartición de cargas alrededor del cono de acceso al pozo
- Marco y tapa de registro de fundición
- Cuna de hormigón insitu de sección semicircular enrasada con las tuberías, de diámetro igual al diámetro mayor de las tuberías incidentes y recubierta por media tubería o canaleta exterior corrugada que quedará embebida en el hormigón.

14.1.2 Accesorios

Las tapas de los pozos de registro se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se dispondrán en cada pozo y serán circulares según las dimensiones definidas en los planos. Los marcos serán cuadrados y dispondrán ambos elementos de cerco circular de hierro fundido en la zona de contacto.

En todos los pozos de registro se instalarán pates de polipropileno cada treinta centímetros (30 cm), con las formas y dimensiones señaladas en planos, o las que, en su caso, dictamine el Director de las Obras.

14.2 Montaje del pozo de registro

Sobre la cota de arranque del terreno (aquella que marca la profundidad del pozo de registro) se prepara la solera de hormigón HA-30/B/20/XS1+XA1 de 160x160cm y 60cm de espesor.

Sobre solera de hormigón anterior se suspende el cuerpo del pozo, previamente ajustado a la longitud definida. Se deposita este cuerpo sobre la solera, introduciendo en la masa de hormigón la primera corruga del cuerpo. Posteriormente, se ha de proceder al nivelado del pozo, tanto en vertical como en horizontal, mientras que el hormigón está en estado plástico (antes de su fraguado). Se adoptarán los medios habituales para el correcto fraguado de la solera.

Las acometidas a pozo según proyecto de diseño se realizan con junta elastomérica de unión. Estas conexiones se hacen en base a un marcado, con plantilla, taladro y corte manual o con fresa de corte. La acometida deberá ser normal al eje del pozo, admitiéndose desviaciones angulares de 2º.

Tras haber realizado las conexiones, se rellenará la zona colindante al cuerpo del pozo de registro con tierra de aportación de granulometría media, en tongadas de aproximadamente 30 cm, compactando adecuadamente cada tongada, hasta llegar a la coronación superior de pozo. Se realizará una ejecución cuidada de esta fase del montaje, ya que influirá muy significativamente en el buen comportamiento del sistema.

La colocación de la boca de registro o cono de acceso al pozo se deposita de forma manual sobre el cuerpo del pozo. De esta forma, el pozo de registro está listo para el remate final en obra, que consiste, normalmente, en la colocación de una losa de repartición de cargas de hormigón, sobre la cual apoya la tapa de registro de fundición.

Posteriormente se rellenará el fondo del pozo con hormigón de calidad H-125 o similar hasta dejarlo enrasado con las tuberías incidentes. Se colocará una canaleta de PVC con la base exterior corrugada de diámetro igual al de las tuberías incidentes y se colocará hormigón hasta 5 cm por debajo de la generatriz superior de forma que la canaleta repose sobre el mismo. Los cinco centímetros restantes se rellenarán con mortero de cemento conformando la cuna del pozo.

Debido a limitaciones estructurales del pozo de PVC-U, la cota de la rasante de la tubería quedará a una distancia del extremo inferior del pozo igual al diámetro de la tubería. Como dicha parte inferior quedará embebida en el hormigón de la solera unos 10 cm, será necesario incrementar la excavación en D+0,1 m hasta cota la excavación.

14.2.1 Junta de obra

Para solucionar en obra los posibles ajustes mediante piezas, tubos cortos y conexiones diversas, se utilizará un manguito pasante que resuelva todos los puntos singulares de la instalación.

14.2.2 Unión con la tubería

Se utilizará una sierra de calar mecánica o manual sobre plantilla de corte atendiendo a que el corte sea perpendicular al eje del tubo haciendo coincidir los ejes longitudinales y transversales marcados.

Previo a la introducción de la junta, utilizando jabón para mayor facilidad, se eliminará la viruta y se desbastará el corte con una lima para evitar posibles rebordes.

14.3 Pruebas y ensayos

- Determinación del valor K (Viscosidad Cinemática) UNE-EN 922:1995
- Determinación del contenido en materias volátiles UNE 53135: 1991
- Determinación de la densidad aparente UNE 53137: 1977

Los suministradores acreditarán el Certificado del Registro de Empresa según las ISO 9001, y acompañarán a cada suministro del correspondiente Registro de Calidad.

Para controlar el producto terminado se realizarán cada 4 horas y como mínimo una vez por turno, se efectuarán los siguientes ensayos dimensionales:

- Espesor puntual y medio de pared interior y exterior.

- Diámetro interior medio de la embocadura.
- Longitud del tubo.
- Diámetro exterior del tubo.
- Longitud de copa.

Sobre tubos tomados de máquina y por cada período de fabricación se efectúan los siguientes ensayos:

- Determinación de la rigidez anular UNE ISO 9969
- Determinación de la estanqueidad del agua UNE-EN 1277
- Resistencia al diclorometano UNE-EN 580
- Flexibilidad UNE-EN 1446
- Determinación de la resistencia al impacto UNE-EN 744

14.3.1 Garantía de calidad

El proceso de producción está sometido a un sistema de control de calidad, el cual asegura el cumplimiento de toda la normativa de referencia.

El sistema de calidad y la aplicación específica serán mostrados en la fábrica, donde puede apreciarse al detalle los puntos y sistemas utilizados para el control de los productos.

El fabricante tendrá un documento con el sistema de control de calidad, en el que figurarán los puntos de inspección y los medios utilizados para la realización de los ensayos requeridos.

14.4 Medición y abono

Se abonará por unidad (Ud) realmente ejecutada, según las especificaciones del Proyecto.

Se incluirá la excavación de la solera de hormigón, fábrica de hormigón, relleno de trasdós y tapa de fundición.

En este abono serán de aplicación los precios correspondientes del CP Nº1.

15 RELLENOS

15.1 Rellenos compactados en zanja para la cobertura y/o protección de las tuberías

15.1.1 Definición, alcance y fases para el relleno de la zanja

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada la tubería sobre la cama de apoyo.

En esta unidad está incluido el suministro de los materiales, transporte, extendido, compactación y todas las operaciones necesarias para su realización.

Se distinguirán las siguientes fases de relleno:

- Relleno en asiento de tubería
- Relleno de protección hasta treinta centímetros (30 cm) por encima de la parte superior de la tubería.
- Relleno de cobertura sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado, el firme o la tierra vegetal.
- Relleno de acabado, de colocación eventual si no se fuera a reponer la tierra vegetal o un firme para circulación rodada.

La forma de ejecución de las características del relleno en asiento de tubería se especifica en el capítulo dedicado a la Instalación de tuberías. El relleno de protección reunirá las mismas características especificadas para los materiales de apoyo de las tuberías que se encuentren indicadas en presente pliego. Por su parte, los relleno de cobertura y acabado se ejecutarán con materiales adecuados o seleccionados según requieran las condiciones de instalación de la conducción y las cargas que debe soportar.

15.1.2 Ejecución de las obras

15.1.2.1 Condiciones generales

El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar por su ejecución. Además, deberán haberse superado las pruebas preoperacionales que haya definido previamente el *Plan de calidad* redactado por el contratista y que contará con la preceptiva aprobación de la dirección facultativa.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba y arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

15.1.2.2 Ejecución del relleno de protección

Este tipo de relleno se utilizará para envolver la tubería por encima de su generatriz superior en una altura que debe indicarse para cada tipo de tubería en las secciones tipo del proyecto, y se ejecutará por tongadas de quince centímetros (15 cm), compactado con equipo mecánico ligero. Se alcanzará una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95%) de la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Como norma general, este relleno ha de seguir inmediatamente al tendido de la conducción y no debe retrasarse más de trescientos metros (300 m) de la puesta en zanja de la misma. Al final de la jornada de trabajo no debe quedar ningún tramo de tubería al descubierto, salvo que se opte por no rellenar algunos puntos para dejar al descubierto las soldaduras de unión ejecutadas con la tubería tendida hasta la ejecución del ensayo hidráulico de la conducción.

Los ensayos se adecuarán a lo recogido en Plan de calidad redactado por el contratista y que ha de contemplar, como mínimo, los siguientes:

Cada mil metros cuadrados (1.000 m²), y por cada tongada se realizarán los siguientes ensayos:

- Dos ensayos de contenido de humedad
- Dos ensayos de densidad "in situ" según la NLT-109/72.

Durante la compactación, la tubería no deberá ser desplazada ni lateral ni verticalmente y si fuera necesario para evitarlo se compactará simultáneamente por ambos lados de la conducción.

15.1.2.3 Ejecución del relleno de cobertura

Este relleno se utilizará para el relleno en zanja a partir de los treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la cota prevista en el proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el replanteo, y se ejecutará por tongadas apisonadas de veinte centímetros (20 cm), con los suelos adecuados o seleccionados exentos de piedras o terrones mayores de diez centímetros (10 cm).

Los ensayos se adecuarán a lo recogido en Plan de calidad redactado por el contratista y se realizarán, como mínimo, los mismos ensayos que para el relleno de protección.

La compactación será tal que se alcance una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95%) de la obtenida en el ensayo Proctor Normal. El equipo de compactación se elegirá en base a las características del suelo, entibación existente, y ejecutándose la compactación de forma tal, que no se afecte a la tubería.

La utilización de vibradores y pisones medios y/o pesados no se permitirá cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado, sea inferior a un metros (1,00 m).

El material para emplear en esta fase del relleno, podrá ser material procedente de la propia excavación o de préstamos. La utilización de un material u otro vendrá definida en el proyecto.

1.1.1.1 Ejecución del relleno de acabado

Este relleno se utilizará en los cincuenta centímetros (50 cm) superiores de la zanja para aquellos casos en que no se vaya a disponer firmes o reponer el suelo vegetal, teniendo como misión reunir un mínimo de capacidad portante ante eventuales pasos de cargas por encima de la zanja.

Se ejecutará con materiales adecuados y se compactará hasta una densidad seca del cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

1.1.1.2 Restitución de la superficie ocupada durante los trabajos

Se procederá a la limpieza de todas las zonas afectadas por los trabajos aunque ésta sea superior a las zonas de servidumbre perpetua y ocupación temporal, retirando todo el material extraño, de desecho o rocas sueltas a vertedero y removiendo la tierra necesaria para que el conjunto quede con el perfil y en las condiciones que tenía originalmente.

Los canales, drenajes, cunetas, canales de riego, sistemas agrícolas, taludes, márgenes de cursos de agua, muros de protección, etc. afectados por las obras serán restaurados a cuenta y cargo del contratista conforme a su forma original. Los servicios afectados serán restaurados o reparados por el contratista entregando y deben contar con un acta de aceptación debidamente firmado y aceptados por la entidad competente en cada caso.

En las vías públicas el relleno y reposición del firme o pavimento se efectuará de acuerdo con lo indicado por el organismo oficial responsable de la misma. El abono de esta reposición se efectuará a los precios unitarios correspondientes del CP Nº1.

Si durante las obras se tuvieran que demoler muros de mampostería, de obra de fábrica o de hormigón existente, destinado, a la separación de fincas, formación de bancales, contención de tierras u otras causas, el contratista deberá realizar la posterior restitución a su estado original.

La longitud del muro a demoler será la imprescindible para la realización de los trabajos y será aprobada por la dirección facultativa en cada caso particular, no pudiendo ser en ningún caso superior a la anchura de la franja de servidumbre perpetua y ocupación temporal.

En la demolición de muros de mampostería destinados a separación de fincas, formación de bancales u otras causas, el contratista acopiará y guardará el material hasta su reposición, siendo a cuenta y cargo del mismo las pérdidas o aportación de nuevos materiales para reconstruir el muro conforme a su estado inicial.

1.1.2 Medición y abono

Los rellenos de zanjas y pozos de registro, se abonarán por aplicación del precio correspondiente del CP Nº1, a los volúmenes medidos en metros cúbicos (m³) sobre perfiles tomados en el terreno y sin que puedan superar como máximo, los de las secciones tipo correspondientes, no abonándose aquéllos que se deriven de excesos en la excavación, salvo los inevitables y como tales aprobados por la dirección facultativa.

Si el contratista, a causa de las características del terreno, no pudiera mantener la excavación dentro de los límites de los taludes establecidos en los planos de secciones tipo de zanja y acordes a lo establecido en el correspondiente *Plan de Seguridad y Salud*, deberá comunicarlo a la dirección facultativa, para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono serán de aplicación los precios correspondientes del CP Nº1.

Se diferenciarán a efectos de medición y abono los rellenos según el tipo de material con el que han sido ejecutados de acuerdo a la sección tipo aprobada y a la verificación del equipo de dirección facultativa.

En los precios citados, está incluido el suministro de los materiales, transporte, extendido, compactación y todas las operaciones, necesarias para la realización de esta unidad de obra.

15.2 Rellenos compactados en trasdós de obras de fábrica

1.1.3 Definición

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes. Para la ejecución de las obras será de aplicación el apartado 332.5 del PG-3.

1.1.3.1 Ejecución del relleno con suelo seleccionado

Este relleno deberá alcanzar una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95%) de la obtenida en el ensayo Proctor Normal o las características definidas en el plan de calidad aprobado.

1.1.3.2 Ejecución del relleno con suelo adecuado

Este material se ejecutará por tongadas apisonadas de veinte centímetros (20 cm), con los terrenos de excavación exentos de piedras o terrones mayores de diez centímetros (10 cm) debiendo alcanzar una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95%) de la obtenida en el ensayo Proctor Normal o las características definidas en el plan de calidad aprobado.

Las limitaciones de la ejecución se aplicarán según el apartado 332.6 del PG-3.

1.1.4 Medición y abono

Los rellenos de trasdós de las obras de fábrica se abonarán por aplicación del precio correspondiente del CP Nº1, a los volúmenes medidos en metros cúbicos (m³) sobre perfiles tomados en el terreno y sin que puedan superar como máximo, los de las secciones previstas en proyecto, no abonándose aquéllos que se deriven de excesos en la excavación, salvo los inevitables y como tales aprobados por la dirección facultativa.

En el precio citado, está incluido el suministro de los materiales, transporte, extendido, compactación y todas las operaciones, necesarias para la realización de esta unidad de obra.

16 TERRAPLENES

16.1 Ejecución de las obras

Serán de aplicación los apartados 330.5 y 330.6 del PG-3. Los ensayos se adecuarán a lo recogido en Plan de calidad redactado por el contratista y se realizarán, como mínimo, los ensayos de compactación recogidos en el citado apartado cada quinientos metros cúbicos (500 m³) de terraplén o dos veces por día y tajo o tongada.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de cincuenta a ochenta centímetros (50-80 cm) de altura y ancho no menor de ciento cincuenta centímetros (150 cm) con pendiente de mesetas del cuatro por ciento (4%) hacia dentro en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables.

Para la ejecución de estas unidades de obra, además de lo anteriormente señalado se tendrá en cuenta la Norma Tecnológica NTE-ADE-Explanaciones.

1.2Medición y abono

Los terraplenes compactados se medirán por diferencia entre los perfiles iniciales y finales tomados después de compactado el terraplén, y una vez refinada la explanación y los taludes. No obstante, no se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado el contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

Además de los indicados en los planos del proyecto se tomarán los perfiles que se estimen convenientes para una más correcta cubicación. Su abono se hará aplicando el precio correspondiente a los metros cúbicos (m³) resultante. En dicho abono quedan incluidos todos los trabajos reseñados, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos, drenajes provisionales, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

17 ESCOLLERAS

17.1 Ejecución de las obras

Será de aplicación al apartado 658.3 del PG-3. Las piedras o cantos de la escollera se colocarán de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los planos. Las características de las superficies generales de acabado se definirán en los planos de proyecto según la misión a que se destine la escollera.

17.2 Medición y abono

La protección con escollera, se abonarán por aplicación del precio correspondiente del CP nº 1, a los volúmenes medidos en metros cúbicos (m³) sobre perfiles tomados en el terreno y sin que puedan superar como máximo, los de las secciones tipo correspondientes, no abonándose aquéllos que se deriven de excesos en la excavación, salvo los inevitables y como tales aprobados por la dirección facultativa.

En los precios citados, está incluido el suministro de los materiales, transporte, extendido, compactación y todas las operaciones, necesarias para la realización de esta unidad de obra.

18 GEOTEXTILES

18.1 Ejecución de las obras

La colocación del geotextil se realizará empleando los medios auxiliares previstos en el proyecto, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que se realizarán mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm). El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías deberán realizarse sin dañar el geotextil.

18.2 Medición y abono

Los geotextiles se medirán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los recortes, los solapes y todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra.

19 GEOCOMPUESTOS DRENANTES

19.1 Ejecución de las obras

La colocación del geocompuesto drenante se realizará empleando los medios auxiliares previstos en el proyecto, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La instalación del geocompuesto drenante, se realizará por medio del extendido de los rollos con el geotextil hacia el terreno, fijándolos mecánicamente al soporte con clavos (de al menos 4 cm de largo de espárrago), con sus correspondientes arandelas suplementarias (de 1 cm de diámetro exterior), manteniéndose la continuidad del drenaje (al unirse los núcleos de los rollos contiguos) y de la filtración (por el solape del geotextil).

La separación entre fijaciones será aproximadamente de unos 50 cm, solapando los rollos unos 10 cm, tanto si la aplicación es en vertical como en horizontal. El solape entre los núcleos alveolares simétricos de dos rollos contiguos deberá quedar siempre en pendiente.

19.2 Medición y abono

Los geocompuestos drenantes se medirán por metro cuadrado (m2) de superficie ejecutada, quedando incluidos en este precio los recortes, los solapes y todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geocompuesto, así como su transporte a obra.

20 ENCOFRADOS, APEOS Y CIMBRAS

20.1 Encofrados

20.1.1 Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o en el paramento exterior contra el terreno o el relleno.

20.1.2 Tipos de encofrado

Para el empleo en las obras de hormigón y de acuerdo con la terminación de las superficies se distinguirán los siguientes tipos de encofrado:

- E-1: Se empleará en cimentaciones, soleras o paramentos de obras de fábrica que han de quedar ocultas en el terreno o por algún revestimiento posterior. Las tolerancias de la irregularidad de la superficie interior del encofrado serán de 5 milímetros (5 mm).
- E-2: Se utilizará en estructuras y paramentos de hormigón, en masa o armados, que tengan que quedar vistos. Se emplearán tableros con revestimiento fenólico o tabla de madera machihembrada de ancho uniforme y con la fibra en sentido de la mayor dimensión del elemento a hormigonar. La tolerancia en las irregularidades de la superficie interior del encofrado será de tres milímetros (3 mm).
- E-2 Curvo: Se utilizará en paramentos de superficies de directrices curvas, de formas hidrodinámicas, estructuras de rejillas, estructuras de aspiración, piezas especiales decorativas, etc. El forro deberá ser de tabla machihembrada si lo permite la curvatura del paramento. En caso contrario deberán utilizarse listones de madera cepillada, convenientemente ajustados entre sí y adaptados a un número suficiente de ciertas directrices con objeto de garantizar la forma. Una vez montado el encofrado se deberá regularizar toda la superficie mediante cepillado. La tolerancia de las irregularidades de la superficie del encofrado será de tres milímetros (3 mm).

Se permitirá el empleo de paneles multiuso con la calidad debidamente contrastada y un perfecto estado de uso, siempre que se cumplan las calidades de acabado y condiciones de tolerancia anteriores. Para encofrados vistos, el uso de paneles PERI, o similar, estará sujeto a los siguientes condicionantes:

- Perfecta planimetría y escuadría (sin descuadres y alabeos que provoquen juntas y acabados indeseados).
- Los paneles no presentarán desconchados, falta de capa superficial de acabado, golpes, ralladuras, resaltes o astillas cuya forma o relieve pueda quedar impresa en el hormigón.
- Los taladros para sujeción de paneles (para diwidag) deben ser los originales de fábrica, no presentando taladros adicionales realizados en obra. Los paneles que inevitablemente deban ser taladrados en obra se retirarán después de su puesta.
- Los tapones de los taladros inutilizados deberán quedar enrasados con la superficie del panel de tal forma que la impresión dejada sobre el hormigón sea la mínima posible.
- El bastidor metálico estará en perfectas condiciones de escuadría y planimetría en sentido transversal (aprox. 12 cm) para evitar juntas defectuosas entre paneles.
- La junta existente entre capa superficial de acabado y bastidor metálico perimetral estará perfectamente enrasada y sellada para evitar el efecto de doble junta.
- Si los paneles son de segunda puesta o superior deben estar perfectamente limpios y sin restos de desencofrantes, aceites, siliconas o cualquier producto de sellado que pueda quedar reproducido en el hormigón.

20.1.3 Ejecución de obra

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de tres milímetros (3 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1.000) de la luz para los de conjunto.

El empleo de encofrados deslizantes y/o trepantes para determinados elementos de la obra requerirá la presentación de un procedimiento de ejecución detallado a la dirección facultativa para su estudio, de la información complementaria necesaria con indicación expresa de las características de los mismos, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesarios, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

Los encofrados, serán estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, cualquiera que sea el modo de compactación previsto. Las superficies interiores aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza, deberán disponerse aberturas provisionales en los fondos de pilares y muros. Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de madera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las aristas que queden vistas en todos los elementos de hormigón se ejecutarán con chaflán de 25x25 mm, salvo que otro tipo de remate diferente se defina en los planos de ejecución. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (3) milímetros en las líneas de las aristas.

De manera general se atenderá a los siguientes criterios relativos a la colocación de berenjenos:

- En los cambios de hormigonado entre un alzado y una losa se dispondrá un berenjeno a doble cara.
- Los cambios de hormigonado entre dos alzados de un mismo paramento se les dispondrá un berenjeno a doble cara.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1,00 m) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura. Los separadores a utilizar en encofrados estarán formados por barras o pernos y se diseñarán de tal forma que no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón, en una distancia menor de veinticinco milímetros (25 mm) de la superficie del paramento. En elementos estructurales que contengan líquidos, las barras de atado llevarán una arandela de estanqueidad que quedará embebida en la sección de hormigón.

Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente de acuerdo con un procedimiento de ejecución aprobado por la dirección facultativa, sin que el Contratista tenga derecho a percibir cantidad alguna por estas labores complementarias.

En el caso de encofrados para estructuras estancas, el contratista se responsabilizará de que las medidas adoptadas no perjudiquen la estanqueidad de aquéllas.

Los separadores utilizados para mantener la armadura a la distancia del paramento especificada en el proyecto, podrán ser de plástico o de mortero. En ningún caso se permitirá el empleo de separadores de madera. En el caso de utilizar dados de mortero y para paramentos con acabado tipo E-2 se adoptarán, durante la fase de hormigonado, las precauciones necesarias para evitar que aparezcan manchas de distinto color en la superficie.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, quedando prohibido el uso de gas-oíl, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. El desencofrante a emplear deberá ser aprobado dentro del procedimiento de ejecución propuesto por el contratista.

20.1.4 Desencofrado y desapuntalamiento

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.) como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Los encofrados que se utilicen para pilares, muros, laterales de vigas y losas y otras partes que no soporten el peso del hormigón podrán retirarse a los tres (3) días para evitar retrasos en el curado y reparar las imperfecciones de la superficie. Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fueran grandes, se realizarán ensayos de información (véase artículo 60º de la Instrucción CE) para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento del desencofrado o descimbramiento. Este será incluido en el procedimiento de ejecución a elaborar por el contratista y que debe ser aprobado por la dirección facultativa.

El contratista no tendrá derecho a reivindicación alguna sobre posibles disminuciones de rendimiento motivadas por los plazos de encofrado establecidos. Se pondrá especial atención en retirar, todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título de orientación puede utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el artículo 53.3 de la Instrucción CE. La citada fórmula es solo aplicable a hormigones fabricados con cemento Portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

El contratista efectuará la medición de las flechas durante el descimbramiento de los elementos de acuerdo a lo especificado en su plan de calidad y que servirán , como, índice para decidir si debe o no continuarse la operación e incluso si conviene o no disponer ensayos de carga de la estructura.

20.1.5 Medición y abono

No serán de abono los encofrados perdidos, cajetines y pasamuros no metálicos. Tampoco serán de abono, por considerarse incluidos en las correspondientes unidades de obra, los encofrados de la cuna o protección de las conducciones, salvo que se trate un elemento cuya complejidad requiera de una definición geométrica específica dentro de los planos del proyecto.

Los encofrados del resto de las obras de fábrica, se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie en contacto con el hormigón medido sobre planos. A tal efecto, los forjados y losas inclinadas se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos. Se abonarán por aplicación de los correspondientes precios del CP N°1.

Los achaflanados de aristas y botaguas se considerarán incluidas dentro del precio de los encofrados y por tanto no serán objeto de abono independiente.

20.2 Apeos

20.2.1 Definición

Se definen como apeos los elementos verticales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza una resistencia propia suficiente. Salvo en casos excepcionales debidamente justificados, su altura máxima será de 5 m.

20.2.2 Ejecución de las obras

Salvo prescripción en contrario, los apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellos. Los apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm), ni los de conjunto la milésima (1/1.000) de la luz.

En todo caso, se comprobará que el apeo posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

La retirada de los apeos podrá realizarse cuando, a la vista de los resultados del control de calidad realizado al elemento, se pueda garantizar que haya adquirido el doble de resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar.

20.2.3 Medición y abono

Los apeos no se consideran de abono independiente sino que están repercutidos dentro de los medios auxiliares necesarios para la ejecución de las unidades de obra a las que están vinculados.

20.3 Cimbras

20.3.1 Definición

Se definen como cimbras las estructuras metálicas provisionales, incluidos apoyos, anclajes y parte proporcional de elementos metálicos en su formación, que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando y hasta que alcanza resistencia propia. Como criterio general, y a falta de justificación de su uso para alturas menores y aprobación expresa de la dirección facultativa, se empleará para alturas superiores a 5 m.

20.3.2 Ejecución de las obras

Salvo prescripción en contrario, las cimbras deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

Las cimbras tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los tres milímetros (3 mm); ni los de conjunto la milésima (1/1.000) de la luz.

Las cimbras se construirán de acuerdo a los planos de detalle elaborados por el Contratista dentro del procedimiento constructivo del elemento, y que deberán ser presentados con los cálculos justificativos de las flechas y deformaciones previstas para su evaluación por parte de la dirección facultativa.

Cuando la estructura de las cimbras sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, tubos, etc., sujetos con tornillos, o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá a mayores de los cálculos estructurales la validación del montaje por técnico competente. En todo caso, se comprobará que la cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite el terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

Una vez montada la cimbra, y sin cargo adicional alguno el contratista, resultará exigible en caso de considerarse justificado, la realización de una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba, el contratista pondrá los medios y personal necesario para comprobar el comportamiento general de la cimbra, siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h), con nueva lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más según se haya establecido en el protocolo aprobado para la realización de la prueba. Después se procederá a descargar la cimbra, observándose la recuperación de las flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas fuese satisfactorio, y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva. Si fuese precisa alguna rectificación, la dirección facultativa notificará al contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

Si la cimbra pudiera verse afectada por posibles avenidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ninguno de los elementos de aquélla.

En el caso de obras de hormigón pretensado, es importante una disposición de las cimbras tal que permitan las deformaciones que aparecen al tesar las armaduras activas, y que resistan la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado. En especial, las cimbras deberán permitir, sin coartarlos, los acortamientos del hormigón bajo la aplicación del esfuerzo de pretensado. Por lo dicho anteriormente, se preferirán las cimbras realizadas con puntales relativamente próximos y vigas metálicas de poca luz en lugar de la disposición de puntales en abanico. Los arriostramientos tendrán la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra, y se retirarán los que se puedan antes del tesado de las armaduras.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar.

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme evitándose sacudidas y golpes al hormigón; Si a la vista de los resultados de las labores de aseguramiento de la calidad la dirección facultativa lo considerase oportuno, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de ser retiradas por completo; debiendo comprobarse, además, que la sobrecarga total actuante sobre el elemento que se descimbra, no supera el valor previsto como máximo en el proyecto.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán, además, las siguientes prescripciones:

- El descimbrado se efectuará de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto en el Proyecto.
- Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado, a fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente, durante el proceso de ejecución, a tensiones no previstas en el proyecto que pudieran resultar perjudiciales.
- De no quedar contraindicado por el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se comenzará por el centro del vano, y continuará hacia los extremos, siguiendo una ley triangular o parabólica.

20.3.3 Medición y abono

Las cimbras, en contraposición a los apeos verticales, se abonarán por aplicación de los correspondientes precios del CP Nº1 a los metros cúbicos (m³) medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma, sin excederse de los límites de dicha obra.

21 DRENAJES

21.1 Drenes

21.1.1 Definición

Estos drenes consisten en tubos o canales perforados, de material poroso, o con juntas abiertas, colocados en el fondo de zanjás rellenas de material filtrante adecuadamente compactado, y que, tras un relleno de tierras localizado, están aisladas normalmente de las aguas superficiales por una capa impermeable que ocupa y cierra su parte superior. A veces se omite la tubería, en cuyo caso la parte inferior de la zanja queda completamente rellena de material filtrante, constituyendo un dren ciego o dren francés. En estos drenes el material que ocupa el centro de la zanja es de piedra gruesa.

21.1.2 Medición y abono

Los drenes subterráneos se medirán y abonarán por metros (m) del tipo correspondiente realmente ejecutados, medidos en el terreno y según el diámetro.

21.2 Rellenos de material filtrante

21.2.1 Definición

Consisten en la extensión y compactación de materiales filtrantes en zanjás, trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria de alto rendimiento.

21.2.2 Medición y abono

Las distintas zonas de rellenos localizados de material filtrante se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente colocados, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

22 HORMIGONES

22.1 Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquéllas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

22.2 Ejecución de las obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, además de su puesta en obra, las operaciones de dosificación y fabricación, debiendo cumplirse a estos efectos todo lo señalado por la Instrucción CE.

Todos los requisitos exigibles a estas operaciones y al producto final deben estar incorporados al plan de calidad del contratista, que es el documento en el que deben fijarse las condiciones para obtener el grado de calidad exigido al producto suministrado y las medidas que se disponen para el aseguramiento de la misma.

22.2.1 Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido del agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación. Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiarán cuidadosamente los equipos de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante. Prestando especial atención al tiempo necesario para realizar el transporte del hormigón desde la planta a la obra.

22.2.2 Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco, sobre los cimientos o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

El plan de calidad debe contemplar puntos de parada para comprobar la calidad de los encofrados, pudiendo requerirse la rectificación o refuerzo de éstos si no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

Igualmente, debe preverse la verificación de que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a ésta envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso. Se comprobarán igualmente la situación de las juntas de estanqueidad y dilatación, anclajes, cajetines, placas ancladas, pasamuros, etc.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-20 de diez centímetros (0,10 m) de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado. Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

22.2.3 Puesta en obra del hormigón

El contratista recogerá en su plan de calidad todas las medidas de control vinculadas a garantizar la correcta puesta en obra del hormigón y elaborará los procedimientos de ejecución necesarios para describir cualquiera de las formas de puesta en obra que vayan a emplearse en los distintos tajos de la obra. Estos procedimientos de ejecución deben ser aprobados por la dirección facultativa de las obras.

22.2.4 Compactación del hormigón

Salvo en casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados,

especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. La distancia entre puntos de inmersión debe ser la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El contratista propondrá dentro del procedimiento de ejecución de cada tajo los medios, número de vibradores y características de los mismos siendo obligatorio tener en el mismo tajo otro de repuesto.

22.2.5 Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada. La ejecución de todas las juntas de hormigonado, no previstas en los planos, se ajustará a lo establecido en la Instrucción CE y su comentario.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto. Para ello se podrá utilizar un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter de nuevo el hormigón. Cuando el hormigón se transporte hasta el tajo en camiones hormigonera, no se podrá verter en la junta el primer hormigón que se extrae, debiendo apartarse éste para su uso posterior.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el contratista propondrá a la dirección facultativa en sus procedimientos de ejecución, para su aprobación o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas.

22.2.6 Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo que deberá estar especificado en los procedimientos de ejecución elaborados por el contratista y que dependerá del tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general, se prolongará el proceso de curado durante siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, el plazo será de dos (2) semanas.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. En soleras y forjados de suficiente superficie se efectuará un riego por aspersión. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción CE.

También podrá realizarse el curado cubriendo el hormigón con geotextil u otros materiales análogos y manteniéndolos húmedos mediante riegos frecuentes. Deberá prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón. Queda totalmente prohibido efectuar el curado de los hormigones con agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

22.2.7 Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades y siempre acordes a las calidades exigidas según el tipo de encofrado empleado y el uso final de la superficie.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

22.2.8 Observaciones generales respecto a la ejecución

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. <el procedimiento constructivo debe contemplar que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto. En particular, deberá cuidarse de que tales

disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

22.2.9 Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Cuando el hormigón haya de estar sometido a acciones físicas o químicas que, por su naturaleza, puedan perjudicar a algunas cualidades de dicho material, se adoptarán en la ejecución de la obra las medidas oportunas para evitar los posibles perjuicios o reducirlos al mínimo.

En el hormigón se tendrá en cuenta no solo la durabilidad del hormigón frente a las acciones físicas y al ataque químico, sino también la corrosión que pueda afectar a las armaduras metálicas, debiéndose por tanto, prestar especial atención a los recubrimientos de las armaduras principales y estribos. Estos recubrimientos deben adaptarse a lo prescrito en proyecto para cada tipo de ambiente y tipo de elemento.

El tratamiento superficial del hormigón será abonado de acuerdo a los precios recogidos a tal efecto el CP N°1, se abonará por metros cuadrados (m²) reales ejecutados en obra.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos. Asimismo, tampoco serán de abono aquellas operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las obras en las que se acusen defectos.

22.3 Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables

Se seguirán las recomendaciones recogidas al respecto de estos casos en la CE para los hormigonados en tiempo frío, lluvioso o caluroso. En cualquier caso, los procedimientos de ejecución han de recoger esta casuística y contemplar las medidas necesarias para lograr la correcta de la unidad en estas circunstancias.

Todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la cumplimentación de los requisitos indicados en este apartado o indicadas en la CE serán por cuenta del contratista.

22.4 Hormigón de limpieza

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (0,10 m) de espesor mínimo, con el objetivo de eliminar las irregularidades del terreno y mejorar las condiciones de cimentación.

Este hormigón será debidamente nivelado y compactado con la calidad requerida en los documentos del proyecto. Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre el terreno a hormigonar o al hormigón vertido, durante el hormigonado.

22.5 Hormigón en masa o armado en soleras

Las soleras se verterán sobre encachados de piedra u hormigón de limpieza los cuales deberán tener el perfil teórico y la compacidad indicados en los planos de proyecto, con tolerancias no mayores de un centímetro (1

cm), o sobre una capa de diez centímetros (10 cm) de hormigón de regularización (hormigón de limpieza). Sus juntas serán las que se expresan en los planos de proyecto.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos. El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

La superficie de acabado se enrasará hasta que la tolerancia de la superficie acabada no supere los cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3,00 m) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm).

22.6 Hormigón en la cama de asiento de la tubería

Si la pendiente del colector es inferior al 1% o el colector es de diámetro superior a un metro (1,00 m), o el suelo presente en el fondo de la excavación no es adecuado para la realización de cunas de material granular, se realizarán cunas de hormigón en masa o armado para asiento de las tuberías rígidas, salvo indicación contraria en los planos de proyecto. El hormigón de las cunas será tipo HM-20 ó HA-25, salvo definición en contra en los documentos del proyecto.

La cuna de hormigón deberá tener una anchura mínima igual al diámetro exterior de la tubería más 20 cm. y deberán prever juntas de las características indicadas en los planos, en cada unión de las tuberías y en cualquier caso, la distancia entre juntas no será superior a 7,5 m. Cuando se arme la cuna, la armadura se situará a cinco (5) centímetros de la generatriz inferior de la tubería y su calidad será B-500S.

22.7 Hormigón armado en estructuras

22.7.1 Características generales

El hormigonado en estructuras se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos de proyecto y en el procedimiento constructivo aprobado.

En cualquier caso, no se comenzará el hormigonado mientras no se cumplan las verificaciones requeridas por el plan de calidad en lo referente a la ejecución de esta unidad de obra y estas haya sido verificadas dentro del proceso de supervisión de la calidad realizado por la dirección facultativa.

22.7.2 Tolerancias

Las estructuras de hormigón deberán cumplir con las tolerancias descritas en el plan de calidad para la ejecución de esta unidad de obra y que no serán inferiores a las siguientes:

ELEMENTO	TOLERANCIA
Desviación de la vertical en muros o eje de pilares	+1/1.000 de la altura
Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros (3,00 m)	5 mm
Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica: -Alineación longitudinal -Alineación transversal	10 mm 5 mm
Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros	+10 mm
Variación en dimensiones totales de la estructura	+1/1.000 de la dimensión

Las estructuras prefabricadas tendrán las tolerancias marcadas en los planos de proyecto y recogidas en el plan de calidad aprobado.

22.8 Medición y abono de hormigón in situ

Los hormigones se medirán por metros cúbicos, según las dimensiones indicadas en los planos.

En el hormigón de limpieza se considerará un espesor teórico constante de diez centímetros (10 cm), no teniéndose en cuenta los sobreespesores debido a los posibles excesos de excavación. La regularización para alcanzar ese espesor teórico se debe conseguir mediante la regularización de la explanada, zanja o pozo.

No se descontará el volumen que desplacen las armaduras, elementos de anclaje o pasamuros cuando estos sean de un diámetro inferior a veinticinco centímetros (30 cm), ni los huecos de cajetines inferiores a cincuenta decímetros cúbicos (50 dm³).

Los precios incluyen el suministro de los materiales y toda la maquinaria, medios auxiliares y personal necesario para la fabricación, transporte, incluso el bombeo, y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente pliego o la descripción del CP. Se considerarán incluidos en los precios las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir, abujardar y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

En la aplicación de los precios, se entenderá incluido el agotamiento de aguas necesario para el adecuado vertido del hormigón, en los casos que así fuese necesario.

22.9 Elementos prefabricados de hormigón de carácter estructural

22.9.1 Definición

Se entienden por elementos prefabricados de hormigón de carácter estructural aquellos elementos constructivos fabricados en obra o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados, así como aquellos cuya prefabricación haya sido propuesta por el Contratista y aprobada por la dirección facultativa.

22.9.2 Ejecución de las obras

En el caso de que se trate de piezas prefabricadas previstas en el proyecto, los planos y los procedimientos de ejecución definirán las condiciones de colocación y montaje de estos elementos.

Si a propuesta del contratista la dirección facultativa autoriza a prefabricar elementos no previstos como tales en el proyecto, el contratista presentará para su aprobación, un documento en el que consten los detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, etc. plan de trabajo y montaje.

22.9.3 Medición y abono

Se medirán por unidades terminadas según el parámetro de medición definido lo que incluye su colocación o montaje, el sellado de juntas, recibido de buzones y placas de anclaje y acoplamiento a otros elementos si procede.

El abono se realizará por el precio unitario que para cada tipo de prefabricados figure en el CP Nº 1, incluyendo el precio la totalidad de los materiales, mano de obra, maquinaria, operaciones y gastos de toda clase, necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra según las prescripciones de calidad previamente fijadas.

22.10 Acabados superficiales de las soleras de hormigón

22.10.1Reglado

Consiste en el acabado superficial del hormigón de las soleras, losas, forjados, etc., efectuado mediante el paso de una regla metálica, apoyada en rastreles, igualmente metálicos debidamente alineados y nivelados. Estos rastreles se retirarán posteriormente, cuando el hormigón aún esté fresco, rellenando los huecos dejados con hormigón de la misma clase. El reglado también podrá efectuare por medios mecánicos.

El criterio de aceptación de la planeidad de la superficie debe estar recogido en el plan de calidad del contratista y, como mínimo, será tal que medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m tendrá errores inferiores a los 3 mm. Estas operaciones así como la colocación, nivelación, pasado de regla, retirada de rastreles, etc., se consideran incluidos en el precio correspondiente a la unidad en que se realicen y por tanto no son de abono independiente.

22.10.2 Fratasado

Todas las superficies en que el hormigón de la solera vaya a quedar visto, una vez efectuado el reglado, tendrán un acabado fratasado. El fratasado consiste en pasar el fratás llano describiendo círculos por la superficie hormigonada, una vez que ésta haya comenzado el fraguado y haya desaparecido el aspecto húmedo de la superficie pudiendo efectuarse por medios manuales o mecánicos.

El criterio de aceptación de la planeidad de la superficie debe estar recogido en el plan de calidad del contratista y, como mínimo será tal que media por solape de 1,5 m de regla de 3 m tendrá un error máximo admisible de 3 mm no admitiéndose irregularidades locales superiores a 1 mm.

Todas las operaciones necesarias para la realización de los trabajos se consideran incluidas en el precio correspondiente a la unidad en que se realicen y por tanto no son de abono aparte.

22.10.3 Ruleteado

Consiste en el acabado de la superficie con llana metálica y aplicación en superficie de un rodillo claveteado para producir huellas uniformes.

No se comenzará el alisado con la llana hasta que haya desaparecido la película de humedad y el hormigón haya endurecido lo suficiente para evitar una acumulación de finos y agua en la superficie al ser trabajado. El alisado con llana deberá dejar una superficie compacta y uniforme, exenta de imperfecciones, ondas y marcas de paleta sobre la que se aplicará el rodillo para efectuar el ruleteado.

Se abonará por m² realmente ejecutado, estando incluidos en el precio tanto los materiales como la mano de obra y medios auxiliares necesarios.

22.10.4 Tratamiento antideslizante-endurecedor

En la superficie de las soleras de hormigón que así lo determine el proyecto, una vez pasada la regla se procederá a enarenar la superficie del hormigón, aún sin fraguar con agregados minerales a base de arena de cuarzo, pigmentos inorgánicos sintéticos finamente molidos, resistentes a la luz y a los álcalis, para posterior o simultáneamente efectuar el fratasado.

Se abonará por m² realmente ejecutado, estando incluido en el precio tanto el suministro de los materiales como la mano de obra necesaria para su extendido y colocación adecuada, así como los medios auxiliares necesarios.

22.10.5 Pinturas antipolvo

Las pinturas antipolvo serán a base de resinas epoxi de dos componentes que aplicados sobre la superficie del hormigón sellen sus poros y le confiera una mayor resistencia a la abrasión y al desgaste, propiedades antipolvo y estanqueidad.

Tendrá, además, una buena resistencia a la intemperie, gran adherencia a la superficie de hormigón y será además resistente a los agentes químicos agresivos. Su idoneidad será valorada por la dirección facultativa en el marco de lo estipulado en el plan de calidad aprobado lo que implicará, como mínimo, la presentación para

validación por parte de la dirección facultativa de una ficha técnica del producto en la que se recojan sus características técnicas y condiciones de ejecución.

Se abonará por m² realmente ejecutados, incluyendo el precio tanto el suministro de los materiales, como la mano de obra necesaria para la preparación previa de la superficie, así como los medios auxiliares necesarios.

22.11 Juntas de contracción y juntas de construcción

22.11.1 Juntas de contracción o de dilatación

En los planos del proyecto, se definen los elementos y la geometría de las juntas de contracción en el hormigón y la forma y tipo del elemento de impermeabilización a emplear en su caso.

Los paramentos de las juntas de contracción serán planos y la superficie de la junta correspondiente al hormigón colocado en primer lugar, se repasará con el objeto de eliminar las rebabas salientes y restos de elementos de sujeción de encofrados.

La impermeabilización de las juntas de contracción se realizará por medio de bandas elásticas debiendo asegurarse la perfecta colocación de ésta, su centrado y alineación. Para ello se colocará la cinta atravesando el encofrado del paramento de la junta, o bien, en caso de presentarse la cinta doblada en ángulo recto sobre el encofrado del hormigón ejecutado en primer lugar, el núcleo y ala doblada de la cinta deberá alojarse en una caja efectuada en el encofrado, de la profundidad definida en planos. El empalme o soldadura térmica de la cinta, se ejecutará de forma que se garantice una continuidad de las propiedades mecánicas del material y de la forma geométrica que asegure su impermeabilidad. Salvo indicación contraria en los planos de ejecución, la separación mínima de dicha cinta al paramento será de quince centímetros (15 cm).

Durante el hormigonado de las zonas inmediatas a los paramentos de las juntas se extremará el cuidado de la puesta en obra del hormigón para minimizar el riesgo de deterioro o desplazamiento de dichos dispositivos.

22.11.2 Juntas de construcción

La disposición y forma en que han de realizarse las juntas de construcción que se consideren necesarias para la correcta ejecución de la estructura de que se trate vendrá indicada en los planos de proyecto.

Dentro del procedimiento de ejecución del elemento, el contratista propondrá a la dirección facultativa la disposición y forma de las juntas de construcción que estime necesarias para una correcta ejecución. Salvo prescripción en contra en los planos de proyecto, la superficie de las juntas del hormigón ejecutado en primer lugar se picará intensamente hasta eliminar todo el mortero del paramento y de las armaduras. En las juntas entre tongadas sucesivas, deberá efectuarse, un lavado con aire y agua a presión.

Se tomarán las precauciones necesarias para conseguir que las juntas de construcción y de tongadas queden normales a los paramentos en las proximidades de éstos. Se evitará en todo momento la formación de zonas con forma de cuchillo en cada una de las tongadas de hormigonado.

Una vez comenzado el hormigonado no se admitirá la suspensión del mismo cuando se corten longitudinalmente las vigas, a no ser que se autorice expresamente por la dirección facultativa adoptándose en casos de fuerza

mayor precauciones especiales para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta, disposición de armaduras inclinadas, etc.

22.11.3Medición y abono

Las juntas de contracción se abonarán por aplicación de los correspondientes precios del CP Nº1 a los metros lineales realmente colocados en obra, según su eje central y para cada una de las anchuras de las bandas.

Se considera incluido en el precio de aplicación el suministro, la colocación, cortes, soldadura, incluso la formación de diedros o triedros, los elementos de fijación, etc. y el posible sobrecosto por las dificultades para la ejecución de encofrados o para la colocación de armaduras. Se incluyen igualmente todos los medios auxiliares y personales necesarios para la ejecución de los trabajos.

Las juntas de construcción que no estén incluidas en los planos de proyecto no se considerarán de abono y se supondrá que están incluidas en el precio del hormigón. Se abonarán por aplicación de los correspondientes precios de CP Nº1 a los metros lineales realmente colocados en obra, según su eje central y para cada una de las anchuras de las bandas. Se considera incluido en el precio de aplicación, además de lo previsto en el apartado anterior el picado, lavado con agua y aire a presión y la limpieza del paramento de hormigón de la junta, así como la resina epoxi adherente en caso de que así figure en los planos o lo indique la dirección facultativa.

23 PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA

23.1 Pozos de registro

Todos los pozos de registro serán de hormigón, en masa o armado, y se realizarán según los planos de proyecto. Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de los pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes del presente pliego para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de tubos se efectuarán de acuerdo a lo previsto en los planos de detalle de cada elemento. Las tapas de los pozos de registro se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

23.1.1 Medición y abono

Los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra de pozo de registro tipo (según planos de proyecto) hasta una altura determinada, por metro lineal de suplemento de altura y por suplemento por utilización de tapa estanca, a los precios correspondientes, para los distintos tipos y diámetros, del CP Nº1. Cuando no exista precio unitario de pozo de registro tipo se utilizarán las unidades de obras incluidas en el CP Nº1.

Estas unidades incluyen encofrados, hormigón de limpieza y estructural, acero en armaduras, juntas de hormigonado y estanqueidad, entramados, barandillas, cadenas, tapas, pates y el resto de accesorios y complementos necesarios para la completa ejecución. Igualmente, se considera repercutido en el precio el

recibido final de las tapas de fundición con hormigón en masa y su adaptación a la rasante del terreno o pavimento en el que se encuentran.

23.2 Arquetas

Esta unidad comprende la ejecución de las arquetas necesarias para la instalación de nuevas canalizaciones o reposición de los diferentes servicios afectados por las obras.

Las arquetas serán de los materiales y dimensiones indicados en los planos de proyecto. En el caso de reposición de servicios, habrán de adaptarse a las condiciones prescritas por el titular de la instalación.

23.2.1 Medición y abono

Las arquetas se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra a los precios correspondientes del CP Nº1. Se consideran incluidas en el precio la sobreexcavación respecto de la zanja de la tubería, la construcción de la arqueta, incluyendo hormigón de limpieza y estructural, encofrado, acero en armaduras, fábrica de ladrillo, pintura bituminosa, pates, tapas, rejillas, sumideros, pasamuros, etc., y el relleno, así como la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares precisos para la correcta ejecución de la unidad de obra.

23.3 Cunetas

23.3.1 Ejecución de las obras

La geometría de la ejecución se adaptará a lo especificado en los planos de detalle del proyecto. Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón HM-20 y se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero M-450.

No se aceptarán variaciones superiores a seis milímetros (6 mm), medidas por solapo con regla de dos metros (2,00 m), ni cejas superiores a cuatro milímetros (4 mm), en el caso de cunetas prefabricadas.

23.3.2 Medición y abono

La cuneta se medirá y abonará por metros lineales (m) realmente colocados, medidos en obra, por aplicación del precio correspondiente, estando incluidas en el mismo todas las operaciones necesarias para su correcto acabado.

23.4 Rigolas

23.4.1 Definición

Se define como rígola, las piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre una solera adecuada, o su construcción "in situ" con hormigón en masa HM-20, formando una faja estrecha longitudinal, generalmente situada al borde de la calzada, para recoger y conducir aguas superficiales.

23.4.2 Ejecución de las obras

Las piezas o el hormigón en masa se asentarán sobre un lecho de hormigón HM-20 y sobre una base de mortero que servirá para su nivelación. Las piezas que forman la rigola se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero M-450

No se aceptarán variaciones superiores a seis milímetros (6 mm), medidas por solapo con regla de dos metros (2,00 m), ni cejas superiores a cuatro milímetros (3 mm), en el caso de rigolas prefabricadas.

23.4.3 Medición y abono

La rigola se medirá y abonará por metros lineales (m) realmente colocados, medidos en obra, por aplicación del precio correspondiente estando incluida en el mismo todas las operaciones necesarias para su correcto acabado.

23.5 Imbornales y sumideros

Se define como imbornal la boca o agujero por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesta en forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Los sumideros se ejecutarán en hormigón en masa HM-20 e irán provistos de una rejilla de fundición. Su geometría se ajustará a los planos de detalle definidos en proyecto.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libre de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras.

23.5.1 Medición y abono

Lo sumideros se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada por aplicación del precio correspondiente estando incluida en el mismo todas las operaciones necesarias para su correcto acabado.

24 ACEROS

24.1 Aceros a emplear en obras de hormigón armado

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido. Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente.

Las barras se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa de acuerdo con las indicaciones de los planos durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción CE y los apartados correspondientes de este pliego.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso. Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción CE.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el contratista deberá establecer en su plan de calidad un punto de parada para que se realicen las labores de supervisión de la calidad que corresponden a la dirección facultativa y, en su caso, se pueda autorizar la correspondiente solicitud de hormigonado.

24.1.1 Medición y abono

En pozos de registro no se abonará el armado de modo independiente al encontrarse incluido en el precio de unidad de pozo y metro lineal de suplemento.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso teórico en kilogramos (Kg), aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes teóricas deducidas de los planos. El abono de solapes, mermas, anclajes, despuntes, separadores, rigidizadores, soportes, alambre de atar, etc. se considerará incluido en el kilogramo (Kg) de armadura. No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas ejecute el contratista.

24.2 Mallas electrosoldadas

24.2.1 Definición

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras corrugadas, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

24.2.2 Colocación

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

El plan de calidad a elaborar por el contratista preverá que antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener de la dirección facultativa la aprobación de la colocación de las mallas electrosoldadas colocadas. Las tolerancias serán las mismas que para las barras aisladas.

24.2.3 Medición y abono

En las obras de fábrica, las mallas electrosoldadas empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso teórico en kilogramos (Kg), deducido de los Planos. No se abonarán más solapes que los imprescindibles y sus dimensiones serán las indicadas en los planos.

No se abonarán de las mermas, despuntes, separadores, soportes, alambre de atar, etc., ni los medios auxiliares empleados para su colocación ya que se consideran incluidos en el kilogramo (Kg) de malla.

24.3 Estructuras de acero

24.3.1 Definición

Se define como estructura de acero a los efectos de este pliego a pequeñas estructuras, electrosoldadas y/o atornilladas formadas por perfiles laminados o compuestas por chapas soldadas, como son escaleras, plataformas de trabajo, soportes de tramex, barandillas, vigas carril, puertas cancela, etc.

La calidad del acero y la forma y dimensiones de las estructuras serán las definidas en los documentos del proyecto.

24.3.2 Condiciones generales

En general, el contratista deberá atenerse a las condiciones generales que establecen la normativa EA-95, Estructuras de Acero en la Edificación.

24.3.3 Uniones

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros donde irán alojados los tornillos.

El Contratista presentará a la dirección facultativa una memoria de detalle de los materiales empleados y del procedimiento de ejecución propuesto.

En los planos de proyecto se fijará la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm).

Los operarios que hayan de realizar las soldaduras deberán estar homologados y con el certificado vigente en la Norma UNE 14010 o A.S.M.E. sección IX para las posiciones previstas en el procedimiento de soldadura.

24.3.4 Protección de estructuras

Todas las estructuras metálicas se protegerán contra los fenómenos de corrosión y oxidación.

La protección exigida se detallará dentro de la definición de los materiales que conforman la estructura y su elección se justificará en base a los criterios durabilidad y tipo de ambiente que corresponda en cada caso. El tipo de protección debe contar con la aprobación de la dirección facultativa.

En las superficies a imprimir, las manchas de grasa se eliminarán con lejía de sosa. Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de protección debe transcurrir el menor espacio de tiempo posible. La imprimación se efectuará en un local seco y cubierto, al abrigo del polvo. Si ello no es posible, podrá efectuarse la ejecución al aire libre, a condición de no trabajar en tiempo húmedo o en época de heladas. Como norma general no se procederá a la aplicación de la pintura con temperaturas iguales o inferiores a cinco grados centígrados (5°C).

No se efectuará la imprimación hasta que haya superado los niveles de control de calidad que apliquen al elemento, No se imprimirán, ni recibirán ninguna capa de protección, las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión, tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm) contada desde el borde del cordón. Cuando por razones de montaje se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá para estas partes un tipo de pintura fácilmente eliminable antes de efectuar la soldadura.

Bajo ningún pretexto se pintarán ni engrasarán las superficies de contacto, si pertenecen a junta atornillada con tornillos de alta resistencia.

24.3.5 Tolerancias de forma

Las tolerancias serán las fijadas en los planos de proyecto y en el plan de calidad del contratista. En cualquier caso menor que las que a continuación se detallan:

- En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los tornillos.
- En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (+5 mm), teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de diez milímetros (10 mm).
- En la luz total de una viga armada, entre ejes de apoyo, el límite menor de los dos siguientes:
 - Diez milímetros (10 mm)
 - Un dos mil quinientosavo (1/2.500) de luz teórica
- La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:
 - Diez milímetros (+ 10 mm)
 - Un mil quinientosavo (1/1.500) de luz teórica
- Los desplomes de soportes no excederán del menor de los límites siguientes:
 - Diez milímetros (10 mm)
 - Una milésima (1/1.000) de la altura teórica
- Los desplomes de vigas en sus secciones de apoyo, no excederán de un doscientos cincuentavo (1/250) de su canto total.
- Los desplomes de vigas carril en sus secciones de apoyo no excederán de un quinientosavo (1/500) de su canto total.

24.3.6 Control de calidad

Dentro de su plan de calidad el contratista debe contemplar las medidas de control a aplicar en la fabricación y montaje de estructuras. El plan debe ser detallado por fases, contemplar los puntos de parada necesarios para

las inspecciones propias y externas, la gestión de las comunicaciones durante el proceso de inspección y los criterios de aceptación o rechazo de cada elemento (uniones, soldaduras, pinturas,...)

24.3.7 Medición y abono

En general, las estructuras de acero se encuentran incluidas dentro de otras unidades de obra como barandillas, etc., por lo que no son objeto de abono independiente. En caso contrario se abonará por kg de acero en estructura según calidad.

Los precios de estas unidades incluirán el suministro de los aceros y elementos de unión, elaboración en taller, carga, transporte, descarga y movimientos interiores, montaje, uniones atornilladas y soldaduras en obra, y todos los trabajos de acabado, limpieza, chorreado, protección y pintura, incluso medios auxiliares mecánicos, y personales necesarios para su ejecución.

Se encuentran igualmente incluidos en los precios los costes de los ensayos mecánicos, de composición química, controles por líquidos penetrantes y radiografías, etc., de acuerdo con las condiciones exigidas en el contrato entre las partes.

Todos los gastos de inspección y/o ensayos no destructivos serán de cuenta del contratista.

24.4 Elementos de acero inoxidable

24.4.1 Definición

Se definen como elementos de acero inoxidable los fabricados a partir de perfiles, chapas y tubos de acero inoxidable elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo con las dimensiones y con las características especificadas en los planos de proyecto.

24.4.2 Ejecución

Los materiales serán de la calidad especificada en los documentos de proyecto.

La ejecución se realizará de acuerdo con la memoria de fabricación, en la que se detallarán los procedimientos de ejecución, materiales, soldadores, etc., aprobados por la dirección facultativa previa presentación por el contratista. Todas las superficies vistas tendrán un acabado pasivado.

24.4.3 Control de calidad

El fabricante, en aplicación de sus medidas de control de calidad, presentará un informe de los controles realizados durante las sucesivas fases de ejecución. Por su parte, la dirección facultativa en aplicación de su *plan de supervisión de la calidad* realizará las comprobaciones que estime pertinentes para verificar la aceptación o rechazo de los materiales.

24.4.4 Medición y abono

El abono de los elementos fabricados con acero inoxidable se podrá realizar según los precios de los citados elementos (barandilla, calderería, pasamanos, etc.) o, cuando no estén definidos como tales, por Kg de acero inoxidable AISI 316 L en estructura elaborada, incluyendo el proceso de montaje, según figura en el CP Nº1.

24.5 Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica

24.5.1 Definición

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de redondos, perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos u otros equipos o unidades de obra.

24.5.2 Ejecución

Tanto los materiales de base como los elementos de elaboración (electrodos, etc.) se ajustarán a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego o en los planos de proyecto.

La colocación en obra, con anterioridad al hormigonado del lugar en que quedarán embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo con lo indicado en planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante soldadura a las armaduras o por cualquier otro medio adecuado (atado con alambres, arriostrado con perfiles, etc.).

Todos los elementos a embeber en hormigón, a excepción de los anclajes, serán galvanizados por inmersión en caliente, asegurando un espesor de recubrimiento no inferior al especificado en el apartado correspondiente de este pliego. En este caso se evitará durante el acopio y montaje que pueda sufrir daño el recubrimiento. En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

24.5.3 Medición y abono

Todos los anclajes, marcos y embebidos se encuentran incluidos dentro de otras unidades de obra como las tapas de los pozos de registro, etc., por lo que no son objeto de abono independiente.

Se consideran incluidos dentro de los mismos, el suministro de acero y elementos de unión, elaboración en taller, carga, transporte, descarga y movimientos interiores, montaje, uniones atornilladas o soldadas en obra, y todos los trabajos de acabado, limpieza, chorreado, protección y pintura o galvanizado, incluso medios auxiliares mecánicos, y personal necesario para su ejecución.

24.6 Acero en entramados metálicos antideslizantes

24.6.1 Definición

El entramado metálico antideslizante es de fabricación estándar industrial, al que se acopla un marco metálico y perfiles de apoyo ajustados a las dimensiones periféricas precisas en cada caso, en acero inoxidable o galvanizado por inmersión en caliente.

La carga que debe soportar el entramado estará definida en los planos de proyecto y contará con cálculos estructurales específicos que validen la resistencia de los perfiles propuestos.

24.6.2 Ejecución

La protección de galvanizado por inmersión en caliente, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente de este pliego.

24.6.3 Medición y Abono

El abono se hará por aplicación de los precios correspondientes a los metros cuadrados (m²) realmente colocados de entramado metálico, o de acuerdo con la definición del CP Nº1 y en el que se encontrarán incluidos los elementos de sujeción.

25 ACCESORIOS

25.1 Tapas de registro y rejillas de fundición

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los planos del proyecto, con una abertura libre no menor de 700 mm para las tapas circulares. Las tapas a colocar en viales deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo. Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (Norma BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (Norma BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

Todas las tapas deberán llevar un marcado efectuado de forma clara y duradera, donde se indicará:

- EN 124, como indicación de la Norma Europea UNE 41-300.
- Clase a la que corresponde.

- Nombre del fabricante.
- Referencia de marca o certificación.

Todas las tapas llevarán un dispositivo de acerojado y el diseño será tal que la superficie sea antideslizante. Los cercos de las tapas se fijarán, mediante tuerca y contratuerca, a los anclajes embebidos en la parte superior de la arqueta o pozo de registro. Se nivelarán cuidadosamente de modo que las tapas queden enrasadas con el pavimento, y posteriormente se rellenará el espacio bajo los cercos con un mortero sin retracción, del tipo descrito en el apartado correspondiente de este pliego.

La reposición del pavimento alrededor de la tapa se hará de modo que quede perfectamente acabado contra el marco de la misma, sin dejar huecos.

Excepto cuando estén incluidas en el precio de la unidad como en el caso de los pozos de registro, Las tapas de registro se medirán y abonarán mediante la aplicación de los precios del CP Nº1, a las unidades realmente instaladas en obra, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

25.2 Pates

Los pates de acceso al interior de la arqueta serán de fundición o metálicos recubiertos de polipropileno o polietileno de alta densidad y tendrán las formas y dimensiones definidas en los planos de proyecto. Los modelos no definidos en planos serán previamente aprobados por la dirección facultativa.

En cualquier caso deberán soportar una fuerza de doscientos cincuenta kilopondios (250 kp) sin que se aprecien fisuras o defectos en el pate o fisuras en el hormigón de la sección donde se fija, colocada en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos.

La distancia entre pates será igual o inferior a 40 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio sin recubrir.

Los pates se anclarán en el hormigón un mínimo de 7,5 cm. La anchura mínima del pate será de 20 cm. La distancia libre entre pared y pate será de 10 cm.

Salvo indicación en contra en los planos de proyecto, los pates se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical y se distanciarán treinta centímetros (30 cm) con una tolerancia, en más o en menos, de diez milímetros (± 10 mm).

Las longitudes de empotramiento de los pates en las obras de fábrica serán de cien (100) milímetros mínimo para registros fabricados "in situ" y de setenta y cinco (75) milímetros cuando se utilicen prefabricados.

También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El hueco existente entre este último y las paredes del taladro se rellenará con mortero de cemento.

En el caso de que se empleen pates de material plástico, una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica, se realizará un taladro de diámetro sensiblemente inferior al del pate, siendo éste introducido posteriormente a presión.

No serán de abono, como tal, al encontrarse incluidos en la unidad de la que forman parte.

25.3 Barandillas

Son los elementos para protección de personas y objetos en zonas con riesgo de caída en altura. Las barandillas deben contar con su memoria de cálculo y el plan de calidad debe recoger los procedimientos para garantizar la resistencia de su estructura y anclajes.

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros lineales realmente ejecutados, en el precio estará incluido el suministro, transporte, medios auxiliares, el material de aportación en soldadura, pintura de imprimación y dos manos de acabado con pintura epoxi, tornillos, tacos de expansión y mortero de recibido y personal necesario para su fabricación y montaje. En general, las barandillas colocadas serán de acero inoxidable AISI 316 L según indicaciones de los planos.

25.4 Escaleras

La forma y dimensiones de estas unidades se definirán en los planos de proyecto. La ejecución de esta unidad comprende todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización.

No será de abono, como tal, en los pozos de registro, al encontrarse incluido en la unidad de pozo de registro y en la unidad de suplemento de pozo de registro. En otras obras, esta unidad de medirá y abonará mediante la aplicación del precio correspondiente a los metros lineales (ml) realmente colocados en obra.

25.5 Apoyos elásticos en estructuras

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento designado como M-450 de al menos un centímetro (1 cm) de espesor, de forma que quede su cara superior perfectamente horizontal, salvo que se indique expresamente en los Planos que deban quedar con determinada pendiente. Se vigilará que la placa esté libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal.

En caso de no estar incluidos en el precio de la estructura vinculada a ellos, se abonarán por unidades de cada tipo y dimensiones realmente colocadas en obra y contados sobre los planos. En el precio unitario quedará incluido el mortero de asiento sin retracción, y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

26 ALBAÑILERÍA

26.1 Fábricas de elementos cerámicos

26.1.1 Definición

Se define como fábrica de ladrillo la constituida por ladrillos ligados mediante mortero.

26.1.2 Ejecución

Se cumplirá lo establecido en la NBE-MV-201-1972 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo" en el Cap. VI "Condiciones de ejecución". Igualmente serán de aplicación los apartados 657.3 y 657.4 del PG-3.

Tras el replanteo de las fábricas a realizar, las dimensiones estarán dentro de las tolerancias admitidas en dicho capítulo. Los ladrillos estarán húmedos en el momento de su puesta en la ejecución de la fábrica. Los ladrillos se colocarán según el aparejo que determine el proyecto, siempre a restregón y sin moverlos después de efectuada la operación. Las juntas quedarán totalmente llenas de mortero. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales, salvo cuando dos partes hayan de levantarse en épocas distintas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las fábricas recientemente ejecutadas se protegerán de la lluvia con material impermeable. En caso de producirse heladas se revisarán las partes más recientes y se demolerán si están dañadas, no realizándose partes nuevas si continúa helando en ese momento. En caso de fuerte calor o sequedad, se mantendrá húmeda la fábrica a fin de evitar una rápida y perjudicial desecación del agua del mortero.

Los encuentros de esquinas o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas. El cerramiento quedará plano y aplomado, y tendrá una composición uniforme en toda su altura.

Deberá dejarse una holgura de dos centímetros (2 cm) entre la hilada superior y el forjado o arriostramiento horizontal, que se rellenará de mortero veinticuatro horas (24 h) después.

Las barreras antihumedad cumplirán la NBE-MV-301-1970. Se colocarán sobre superficie limpia y lisa de forma continua, con solapos mínimos de siete centímetros (7 cm).

Las barreras en arranque sobre cimentación se colocarán al menos una hilada por debajo del primer elemento estructural horizontal y a una altura mínima sobre el nivel del terreno de treinta centímetros (30 cm).

Las barreras en cámara se adaptarán a la pendiente formada con el mortero, dejando sin rellenar una llaga cada metro y medio (1,5 m) en la primera hilada apoyada sobre la lámina.

26.2 Bloques huecos de hormigón

26.2.1 Definición

Se define como fábrica de bloques huecos de hormigón la constituida por dichos materiales ligados mediante mortero.

26.2.2 Materiales

- Bloques de hormigón y morteros de cemento: Cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.
- Hormigón: El hormigón empleado en el relleno de bloques tendrá un tamaño máximo del árido inferior a 25 mm y una resistencia a compresión igual a la del bloque.
- Acero: Las armaduras cumplirán lo especificado en el apartado correspondiente de este pliego.

26.2.3 Ejecución

La fábrica se aparejará según lo aprobado por la dirección facultativa en el procedimiento ejecución presentado y lo definido en los documentos del proyecto.

Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie en contacto con el mortero. Las hiladas serán perfectamente horizontales y aplomadas, cubriendo cada bloque a los de la hilada inferior como mínimo 12,5 cm y ajustándose cuando el mortero este todavía fresco. El recibido de bloques no se efectuará con juntas menores de 10 mm o mayores de 15 mm.

Las partes de la fábrica recientemente construidas se protegerán de las inclemencias del tiempo (lluvias, heladas, calor y fuertes vientos).

La consistencia del mortero, según Cono de Abrams estará comprendida entre 15 y 19 cm; con dosificación 1:6 ó 1:7 (M-40).

26.3 Piedra

26.3.1 Mampostería

26.3.2 Definición

Se define como mampostería careada aquélla cuyos mampuestos están labrados por una sola cara, que define su frente o paramento.

26.3.2.1 Materiales

En general se empleará el mortero de dosificación 250 kg/m³ de cemento descrito en el apartado correspondiente de este pliego.

Los mampuestos cumplirán lo especificado en el apartado correspondiente de este pliego. La forma de las piedras y dimensiones satisfarán las exigencias previstas para la fábrica, tanto en su aspecto como estructuralmente. Se eliminarán todas las partes delgadas o débiles de las piedras, así como cualquier irregularidad que impida la buena adherencia entre la piedra y el mortero (cuando el tipo de fábrica lo tenga).

Las piedras tendrán un espesor superior a diez centímetros (10 cm); anchos mínimos de una vez y media (1,5) su espesor; y longitudes mayores de una vez y media (1,5) su ancho. Cuando se empleen piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).

26.3.2.2 Ejecución

El procedimiento de ejecución deberá ser elaborado por el contratista y aprobado por la dirección facultativa. Supletoriamente será de aplicación el apartado 651.3 del PG-3 y las siguientes recomendaciones:

- 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 el dirección facultativa 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 2 ó 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, acuñados 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 3 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 mampostería en seco deberá construirse con piedra arreglada con martillo para conseguir un buen encaje de los mampuestos entre sí. Se excluirán piedras de forma redonda. Las piedras se colocarán en obra de modo que se obtenga una fábrica compacta; y en los paramentos se colocarán las piedras de mayores dimensiones. Se podrán utilizar ripios para rellenar los huecos en el interior de la fábrica, pero no en los paramentos vistos.
- La trabazón tendrá piedras de atizonado completo en un 25% del total de las piedras.

26.3.3 Sillería

26.3.3.1 Definición

Se define como sillería la fábrica construida con piedras talladas según dimensiones dadas, de acuerdo con despieces geométricos previos, para que den juntas regulares en la unión de sus superficies de contacto.

26.3.3.2 Materiales

El mortero a utilizar será de dosificación 250 kg/m³ de cemento, según se especifica en el apartado correspondiente de este pliego, salvo orden contraria de la dirección facultativa.

La piedra de los sillares cumplirá el apartado correspondiente de este pliego.

Los planos de despiece indicarán las dimensiones de los sillares y el tipo de labra. Esta será fina y esmerada, con aristas vivas y repasadas a cincel en toda su longitud. Las superficies de lechos y sobrelechos presentarán en toda su extensión una perfecta planeidad, y las de las juntas en una profundidad de quince centímetros (15 cm) como mínimo.

26.3.3.3 Ejecución

El procedimiento de ejecución deberá ser elaborado por el contratista y aprobado por la dirección facultativa. Supletoriamente será de aplicación el apartado 656.3 del PG-3 y las siguientes recomendaciones:

- Las piezas se desbastarán con martillo y puntero en la cantera de donde se extraigan, dejando creces de dos a tres centímetros (2-3 cm) en cada cara. Se labrarán paramentos y juntas, estas en una extensión mínima de quince centímetros, una vez que los sillares están a pie de obra.
- Se comprobará el buen asiento de los sillares, sin mortero y sin cuñas que no sean provisionales para la colocación.
- Previamente a la colocación definitiva se mojarán los sillares. Si estos se van a colocar sobre una fábrica que no sea de sillería, deberá realizarse una capa intermedia de mortero con un espesor máximo de dos centímetros.
- El espesor máximo de las juntas será de seis milímetros (6 mm). Los sillares se situarán con cordel y plomada, en baño de mortero; y serán acuñados y asentados dos (2) o tres (3) veces, si es preciso, hasta que el mortero refluya por todas partes. Seguidamente se retirarán las eventuales cuñas. Las hiladas quedarán perfectamente a nivel.

- Los resaltos y molduras serán protegidos de posibles desperfectos.
- En las coronaciones de los muros los sillares irán sujetos por anclajes de bronce empotrados con plomo en agujeros cuidadosamente preparados. Los dinteles suspendidos irán provistos igualmente de ganchos de hierro, retacados con plomo, y preparados para su anclaje en el hormigón, cuando este constituya la estructura resistente del vano.

26.3.3.4 Control y criterios de aceptación y rechazo y medición y abono

Estos criterios deben estar definidos en el Pan de calidad elaborado por el contratista y aprobado por la dirección facultativa. En él deben recogerse, como mínimo, los siguientes criterios:

- No se admitirá variación entre salientes de sillares superior a 5 cm ni una variación en el aplomado mayor de 3 cm en 3 m.
- No se admitirán desviaciones superiores a 5 cm en el replanteo.
- El espesor del muro no tendrá desviaciones superiores a ± 2 cm

Los materiales o unidades que no cumplan lo especificado deberán ser retirados de la obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada. Se abonarán de acuerdo a los precios que figuran en el CP N°1.

26.4 Solados

26.4.1 Embaldosados

26.4.1.1 Definición

Embaldosado es el revestimiento de suelos y escaleras en interiores y exteriores con baldosa prefabricadas de hormigón, terrazo o cerámicas.

26.4.1.2 Materiales

En general, los materiales de las baldosas se definirán en detalle en las propuestas específicas realizadas por los contratistas y cumplirán lo especificado en el apartado correspondiente de este Pliego.

26.4.1.3 Ejecución

Los embaldosados se ejecutarán de acuerdo con los apartados RSB-7 a RSB-17 de la NTE. Los pavimentos de baldosas recibidas con mortero se ejecutarán con una primera capa de arena de espesor dos centímetros, sobre la que se extenderá una segunda capa de mortero de cemento de dosificación 1:6 con el mismo espesor. Cuando el pavimento sea exterior sobre solera se formarán juntas de ancho no menor de un centímetro y medio en cuadrícula de lado no mayor de diez metros, rellenas con arena. Se colocarán las baldosas, previamente humedecidas, bien asentadas sobre el mortero fresco, en el cual se ha espolvoreado cemento, con juntas de ancho no menor a un milímetro, y se rellenarán las juntas con lechada de cemento. No habrá variaciones superiores a cuatro milímetros en su planeidad, ni cejas mayores que dos milímetros.

Los pavimentos de baldosas pegadas se ejecutarán de manera análoga a los recibidos con mortero aplicando el adhesivo sobre la capa de mortero limpia y con una humedad no superior al tres por ciento. Los separadores, recibidos en la capa de mortero, quedarán enrasados con el pavimento y bien adosados a ambos lados.

En las juntas de dilatación se colocarán cubrejuntas, los cuales se fijarán con tornillos no separados más de cincuenta centímetros o ajustándolos en toda su longitud con adhesivo o directamente a la capa de mortero.

26.4.2 Criterios de aceptación o rechazo

26.4.2.1 Materiales

Se aceptarán una vez realizados los ensayos de control de recepción de los diferentes materiales que intervienen según los correspondientes apartados de este Pliego y el plan de calidad aprobado para el proyecto, con el cumplimiento de las características técnicas por ellos exigidas.

26.4.2.2 Ejecución

Los criterios de aceptabilidad de la ejecución serán los definidos en el plan de calidad aprobado para el proyecto y, subsidiariamente, los establecidos en la NTE- RSR (Suelos y escaleras, piezas rígidas) en su capítulo "Control de ejecución".

26.4.2.3 Medición y abono

Los solados de baldosas se abonarán dependiendo del tipo de baldosa por metros cuadrados (m²) efectivamente colocados medidos en planos. Se consideran incluidos en los precios el suministro de materiales, transporte, medios auxiliares, cortes, materialización de las juntas de dilatación, etc. y mano de obra necesaria.

El mamperlán, para proteger el borde de las escaleras, y el rodapié se consideran incluidos en la unidad de obra de las baldosas.

26.5 Alicatados

26.5.1 Definición

Se definen los alicatados como revestimientos de paramentos interiores con azulejos.

26.5.2 Materiales

Cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

26.5.3 Ejecución

Los alicatados se ejecutarán de acuerdo con los apartados RPA-3 y RPA-4 de la NTE.

Previamente a su colocación los azulejos deberán sumergirse en agua y orearse a la sombra doce horas como mínimo. Sobre el paramento limpio y aplomado se colocarán los azulejos a partir del nivel superior del

pavimento, con un mortero de consistencia seca de un centímetro de espesor, que rellene bien todos los huecos golpeando las piezas hasta que encajen perfectamente.

La superficie no presentará ningún alabeo ni deformación. Se emplearán los instrumentos adecuados para realizar mecánicamente los cortes y taladros. Las juntas del alicatado se rellenarán con lechada de cemento blanco y el conjunto se limpiará doce horas después.

Los criterios de aceptabilidad serán los definidos en el apartado de "Control de la ejecución" de la Norma NTE-RPA (Paramentos alicatados).

26.5.4 Medición y abono

Se medirán por metros cuadrados (m²) deducidos de los planos. Los precios incluyen todos los trabajos, medios y materiales precisos para la completa realización de la obra correspondiente.

26.6 Enfoscados

26.6.1 Definición

Los enfoscados son revestimientos continuos realizados con mortero de cemento, de cal o mixtos, en paredes interiores y exteriores y en techos interiores.

26.6.2 Materiales

Cumplirán lo establecido en los apartados correspondientes de este pliego.

26.6.3 Ejecución

Los enfoscados se ejecutarán de acuerdo a los procedimientos de ejecución específicos presentados por el contratista y, subsidiariamente, según los apartados RPE-5 al RPE-9, ambos inclusive, de la NTE.

Los enfoscados se realizarán sobre paramentos rugosos previamente limpios y humedecidos, en capas de quince milímetros de espesor máximo. Los elementos estructurales de acero que vayan a ser enfoscados serán forrados previamente con piezas cerámicas o de cemento. No serán aptas para enfoscar las superficies de yeso o de resistencia análoga.

Cuando se vayan a enfoscar elementos verticales no enjarjados se colocará una tela vertical de refuerzo. El enfoscado se cortará en las juntas estructurales del edificio. El enfoscado se protegerá durante la ejecución de las inclemencias del tiempo, y se mantendrá húmedo hasta que el mortero haya fraguado.

Los diferentes acabados previos al final del fraguado que el enfoscado admitirá se ejecutarán de la siguiente forma:

Rugoso: bastará el acabado que del paso de regla.

Fratado: se pasará el fratás sobre la superficie todavía fresca hasta conseguir que esta quede plana.

Bruñido: se conseguirá una superficie lisa aplicando con llana una pasta de cemento tapando poros e irregularidades.

Cuando el enfoscado sea maestreado, las maestras no estarán separadas más de un metro.

Los criterios de aceptabilidad de la ejecución serán los definidos en el plan de calidad aprobado para el proyecto y, subsidiariamente, los definidos en el apartado de "Control de la ejecución" de la Norma NTE-RPE (Paramentos enfoscados).

26.6.4 Medición y abono

Se medirán por metros cuadrados (m²) deducidos de las dimensiones consignadas en los planos, descontando los huecos mayores de 0,50 m².

En los precios están incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para la completa terminación de la obra correspondiente.

27 PAVIMENTOS

27.1 Capas granulares

27.1.1 Sub-bases granulares

Se define como sub-base granular la capa de firme situada inmediatamente debajo de la base granular y sobre la explanada o capa anticontaminante. Se realizará de acuerdo con las especificaciones de los artículos 500.3 a 500.5 del PG-3.

Antes de la ejecución el contratista propondrá a la dirección facultativa para su aprobación, la localización de yacimientos, acompañando cantidad suficiente de ensayos para demostrar su idoneidad y cubicación de cada yacimiento.

Los ensayos y su frecuencia vendrán fijados en el plan de calidad aprobado para el proyecto y deberán estar realizados de acuerdo con las siguientes Normas:

Granulometría	(NLT-150/72)
Límite líquido	(NLT-105/72)
Límite plástico	(NLT-106/72)
Equivalente de arena	(NLT-113/72)
Proctor modificado	(NLT-108/72)
Los Ángeles	(NLT-149/72)
Estabilidad a los sulfatos sódico o magnésico	(NLT-158/72)

Durante la ejecución por cada quinientos metros cúbicos (500 m³) o fracción de material, serán exigibles:

1 Granulométrico	(NLT-150/72)
1 Límite líquido	(NLT-105/72)
1 Límite plástico	(NLT-106/72)
1 Proctor modificado	(NLT-108/72)

Por cada mil metros cuadrados (1.000 m²) o fracción de capa colocada, serán exigibles:

1 Contenido de humedad	(NLT-103/72)
1 C.B.R. (tres puntos)	(NLT-111/72)

Por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m²) o fracción de capa colocada, serán exigibles:

1 Densidad in situ	(NLT-109/72)
--------------------	--------------

27.1.2 Bases de zahorra artificial

Se define como base granular la capa de firme situada inmediatamente debajo de la mezcla bituminosa en caliente o del simple o doble tratamiento superficial.

Se seguirán las especificaciones de los artículos 501.3 a 501.5 del PG-3 para zahorras artificiales.

Antes de la ejecución el Contratista propondrá a la dirección facultativa para su aprobación, la localización de yacimientos, acompañando cantidad suficiente de ensayos para demostrar su idoneidad y cubicación de cada yacimiento.

Los ensayos y su frecuencia vendrán fijados en el plan de calidad aprobado para el proyecto y deberán estar realizados de acuerdo con las siguientes Normas:

Los ensayos deberán estar realizados de acuerdo con las siguientes Normas:

1 Granulometría	(NLT-150/72)
1 Límite líquido	(NLT-105/72)
1 Límite plástico	(NLT-106/72)
1 Equivalente de arena	(NLT-113/72)
1 Los Ángeles	(NLT-149/72)
1 Estabilidad a los sulfatos sódico o magnésico	(NLT-158/72)

Durante la ejecución por cada quinientos metros cúbicos (500 m³) o fracción de material, serán exigibles:

1 Granulométrico	(NLT-150/72)
1 Límite líquido	(NLT-105/72)
1 Límite plástico	(NLT-106/72)

2 Equivalentes de arena (NLT-113/72)

Por cada mil metros cuadrados (1.000 m²) o fracción de capa colocada, serán exigibles:

1 Contenido de humedad (NLT-103/72)

1 C.B.R. (tres puntos) (NLT-111/72)

Por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m²) o fracción de capa colocada, serán exigibles:

1 Densidad in situ (NLT-109/72)

27.2 Riegos asfálticos

27.2.1 Riegos de imprimación

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones de preparación de la superficie existente, aplicación del ligante bituminoso y eventual extensión de un árido de cobertura.

Se realizará según las directrices del artículo 530.5 del PG-3 y con las limitaciones del artículo 530.6 del mismo pliego, empleando una maquinaria que cumpla las condiciones del artículo 530.4 del PG-3.

Los ensayos y su frecuencia vendrán fijados en el plan de calidad aprobado para el proyecto y deberán estar realizados de acuerdo con las siguientes Normas:

En el control de calidad durante la ejecución serán exigibles, por cada diez toneladas (10 t):

1 Destilación (NLT-134/85)

1 Viscosidad (NLT-133/85)

1 Penetración (NLT-124/84)

27.2.2 Riegos de adherencia

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión, sobre ésta, de otra capa bituminosa. Su ejecución incluye las operaciones de preparación de la superficie existente y aplicación del ligante bituminoso. Los equipos empleados se ajustarán a lo establecido en el artículo 531.4 del PG-3

En la ejecución se seguirá lo expuesto en el artículo 531.5 del PG-3, con las limitaciones del artículo 531.6 del mismo PG-3. Los ensayos y su frecuencia vendrán fijados en el plan de calidad aprobado para el proyecto y deberán estar realizados de acuerdo con las siguientes Normas:

Durante la ejecución serán exigibles, por cada diez toneladas (10 t):

1 Destilación (NLT-134/85)

1 Viscosidad (NLT-133/85)

1 Penetración (NLT-124/84)

27.3 Tratamientos superficiales

La aplicación consecutiva de dos simples tratamientos superficiales, en general de distintas características, se denomina doble tratamiento superficial, definiéndose como simple tratamiento superficial la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie seguida de la extensión y apisonado de una capa de árido.

La ejecución de los tratamientos superficiales se atenderá a las prescripciones del artículo 532.5 y a las limitaciones del artículo 532.6 del PG-3. Antes de la ejecución el contratista propondrá a la dirección facultativa para su aprobación, la localización de yacimientos, acompañando cantidad suficiente de ensayos para demostrar su idoneidad y cubicación de cada yacimiento.

Los ensayos realizados a los áridos deberán estar realizados de acuerdo con las siguientes normas:

Granulometría (NLT-150/72)

Adhesividad (NLT-166/76)

Equivalente de arena (NLT-113/72)

Los Ángeles (NLT-149/72)

Estabilidad a los sulfatos sódico o magnésico (NLT-158/72)

Durante la ejecución:

Serán exigibles los siguientes ensayos para los ácidos:

Por cada veinticinco metros cúbicos (25 m³) o fracción:

1 Granulométrico (NLT-150/72)

1 Equivalente de arena (NLT-113/72)

Durante la ejecución serán exigibles, para los betunes fluidificados por cada diez toneladas (10 t):

1 Destilación (NLT-134/85)

1 Viscosidad (NLT-133/85)

1 Penetración (NLT-124/84)

27.4 Mezclas bituminosas en caliente

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso para realizar la cual es precisa calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Los equipos e instalaciones empleados cumplirán con el artículo 542.4 del PG-3, siguiendo para la ejecución lo expuesto en los artículos 542.5 a 542.7, con las limitaciones del artículo 542.8 del PG-3.

Antes de la ejecución el contratista propondrá a la dirección facultativa para su aprobación, la localización de yacimientos, acompañando cantidad suficiente de ensayos para demostrar su idoneidad y cubicación de cada yacimiento.

Los ensayos deberán estar realizados de acuerdo con las siguientes normas:

Áridos grueso y fino:

Granulometría	(NLT-150/72)
Adhesividad árido grueso	(NLT-166/76), (NLT-162/84)
Adhesividad árido fino	(NLT-162/84), (NLT-355/74)
Equivalente de arena	(NLT-113/72)
Los Ángeles	(NLT-149/72)
Estabilidad a los sulfatos sódico o magnésico	(NLT-158/72)
Coeficiente de pulido acelerado	(NLT-174/72),(NLT-175/73)
Índice de lajas	(NLT-354/74)

Filler:

Coeficiente de emulsibilidad	(NLT-180/74)
Densidad aparente por sedimentación en tolueno	(NLT-176/74)

Durante la ejecución serán exigibles:

Áridos

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) o fracción:

1 Granulometría	(NLT-150/72)
1 Equivalente de arena	(NLT-113/72)

Betunes asfálticos

Por cada diez toneladas (10 t) o fracción:

1 Penetración	(NLT-124/84)
1 Solubilidad en tricloretileno	(NLT-130/84)
Mezcla bituminosa	

Por cada hora de trabajo:

- 1 Determinación de la temperatura de los áridos y del ligante a la entrada del mezclador.
- 1 Determinación de la temperatura de la mezcla a la salida del mezclador.

Por cada unidad de transporte:

- 1 Determinación de la temperatura de la mezcla al descargar la obra.

Por cada 200 t a la salida de la planta o por cada jornada de trabajo:

1 Granulométrico	(NLT-165/76)
1 Proporción de ligante	(NLT-164/76)
1 Inmersión-compresión	(NLT-162/84)
1 Marshall	(NLT-159/73)

Por cada setecientas toneladas (700 t) extendidas o por cada jornada de trabajo:

1 Granulométrico	(NLT-165/76)
1 Proporción de ligante	(NLT-164/76)
1 Marshall	(NLT-159/73)

27.5 Pavimentos de hormigón

27.5.1 Definición

Se define pavimento rígido de hormigón al constituido por losas de hormigón en masa o armado, cuya principal característica es una marcada resistencia a flexión.

27.5.2 Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirá en las Prescripciones incluidas en el PG-3 del MOPU.

27.5.3 Medición y abono

El pavimento de hormigón se abonará por aplicación de los precios correspondientes del CP Nº1 a la medición deducida de las secciones tipo de los planos de proyecto con las limitaciones a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

Dentro de dichos precios se considera incluida la parte proporcional de encofrado y desencofrado, compactación, fratasado, juntas y curado del hormigón.

27.6 Bordillos

27.6.1 Definición

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

La ejecución de las obras se hará según lo expuesto en el artículo 570.3 del PG-3. En el Control de Calidad se cuidará que los bordillos estén enterrados al menos la mitad de su canto, así como de que las juntas estén bien rellenas de lechada. Los bordillos estarán asentados sobre hormigón en masa y reforzados lateralmente. Para su nivelación se asentarán sobre una capa de mortero.

No se aceptarán variaciones superiores a seis milímetros (6 mm) medidos por solapo con regla de dos metros (2,00 m), ni cejas superior a cuatro milímetros (4 mm), al igual que juntas superiores a un centímetro (1 cm).

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente colocados, de piedra natural o prefabricada de hormigón, medidos en terreno. No se diferenciará entre bordillos colocados en alineaciones rectas o curvas, bordillos con rebajes, piezas especiales, etc.

27.7 Medición y abono de los firmes

Los firmes se abonarán por aplicación del correspondiente precio del CP Nº1 a m³ de sub-base, m³ de base de zahorra artificial, m³ de macadam, m² de riego de imprimación, m² de riego de adherencia, m² de tratamiento superficial (simple o doble), tonelada de mezcla bituminosa en caliente, medidos según las secciones señaladas en los planos o replanteo.

28 CARPINTERÍA Y VIDRIO

28.1 Vidrieras

28.1.1 Condiciones generales

Se trata del acristalamiento de huecos de diferentes formas en exteriores o interiores. Los materiales vítreos no sufrirán contracciones, dilataciones ni deformaciones debidas a una defectuosa colocación en obra.

Se evitarán los contactos vidrio-vidrio, vidrio-metal y vidrio-hormigón. Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformarse el peso del vidrio al que están sometidos y no sufrirán deformaciones permanentes debidas a acciones variables como viento, limpieza, etc.

El acristalamiento aislante térmico formado por dos o más vidrios planos paralelos unidos entre sí por un espaciador perimetral que encierra en su interior una cámara de aire deshidratada o gases pesados, poseer un punto de rocío en el interior de la cámara inferior a -58°C según Norma UNE 43752-85.

Los vidrios, en obra, se almacenarán verticalmente en lugares debidamente protegidos, de manera ordenada y libre de cualquier material ajeno a ellos. Una vez colocados, se señalizarán de forma que sean claramente visibles en toda su superficie.

La manipulación del vidrio se efectuará siempre manteniéndolo en posición vertical, utilizando guantes o manoplas que protejan hasta las muñecas y, en caso de vidrios de grandes dimensiones, con la ayuda de ventosas.

Hasta su recibido definitivo, se asegurará la estabilidad de los vidrios con medios auxiliares. En el caso de utilización de masilla, ésta se extenderá en el perímetro de la carpintería o hueco, antes de la colocación del vidrio. Finalizado el acristalamiento se enrasará todo el perímetro. Se cuidará especialmente que no existan discontinuidades en la masilla, agrietamiento, o falta de adherencia a los elementos del acristalamiento.

En caso de utilización de calzos, o perfil continuo, de caucho, éste, o aquéllos, se situarán en el perímetro de la hoja de vidrio antes del acristalamiento.

28.1.2 Medición y abono

Los acristalamientos se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados, medidos en obra, según tipo de vidrio empleado y espesor del mismo, considerándose incluidos en los precios, el suministro, transporte, calzos, perfil continuo, masilla, cortes, medios auxiliares y personal necesario para su perfecto acabado.

En dichos precios se considerarán incluidos todos los materiales, medios auxiliares y trabajos necesarios para la completa finalización de las unidades de obra correspondiente. El abono se realizará mediante aplicación de los precios correspondientes del CP Nº1.

28.2 Carpintería metálica

28.2.1 Definición

Consiste en el cerramiento de huecos rectangulares de fachadas o interiores, con ventanas y puertas, realizados en acero, aluminio, etc. recibidos a los haces interiores del hueco.

28.2.2 Materiales

Podrán ser perfiles laminados en caliente de eje rectilíneo sin alabeos ni rebabas, o perfiles conformados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo cero con ocho milímetros, resistencia a rotura no menor de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado y límite elástico no menor de veinticuatro kilogramos por milímetro cuadrado.

A efectos de permeabilidad al aire deberán clasificarse como A4. A efectos de estanqueidad al agua la clasificación mínima necesaria será de E1200Su resistencia al viento será C5.

28.2.3 Ejecución

Se hará según lo descrito en el procedimiento de ejecución elaborado por el contratista y aprobado por la dirección facultativa. En general, se adoptarán las siguientes medidas:

La fijación del cerco a la fábrica se hará por medio de patillas, que se deberán atornillar en él, y mortero de cemento y arena de río, de dosificación 1:4.

A la altura de las patillas se abrirán huecos en la fábrica de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad, y una vez humedecidos éstos se introducirán las patillas en los mismos, cuidando que el cerco quede aplomado y enrasado con el paramento.

Se rellenarán los huecos apretando la pasta, para conseguir una perfecta unión con las patillas y sellando todas las juntas perimetrales, del cerco con los paramentos, a base de mortero de cemento de proporción 1:3.

Se utilizarán para su fijación a la peana tacos expansivos de 8 mm de diámetro, colocados a presión en los taladros practicados anteriormente, y tornillos de acero galvanizado, que se utilizarán así mismo, en los casos correspondientes para sujeción a la caja de la persiana.

Se tomará la precaución de proteger los herrajes y paramentos del mortero que pueda caer, así como no deteriorar el aspecto exterior del perfil. Se repasará la limpieza de la carpintería tras su colocación.

Se cuidará especialmente el aplomado de la carpintería, el enrasado de la misma, el recibido de las patillas y la fijación a la peana y la persiana, cuando proceda.

Las tolerancias admisibles en la colocación de elementos son los siguientes:

Aplomo de elementos verticales:

± 2 mm para altura máxima de 3 m. y ± 3 mm para altura superior a 3 m.

Nivel de los elementos horizontales:

$\pm 1,5$ mm hasta 3 m. de longitud, ± 2 mm hasta 5 m. de longitud, $\pm 2,5$ mm hasta 5 m. de longitud en adelante.

Holgura máxima entre elementos fijos y elementos móviles: 10 mm.

Las piezas, perfiles, etc., antes de ser colocadas recibirán la aprobación del dirección facultativa. No se empleará yeso para recibir los elementos de anclaje.

28.2.4 Control de calidad

Se justará al contenido del plan de calidad aprobado para el desarrollo de las obras y que contará con la aprobación de la dirección facultativa. Deberá contemplar las siguientes generalidades:

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad fijadas en los apartados anteriores, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o en su defecto las normas UNE que más adelante se detallan. Cuando los materiales lleguen a obra se exigirá la presentación del certificado de origen industrial que acredite el

Los criterios de aceptación y rechazo de la ejecución, se basará en los aspectos de aplomado, enrasado, recibido de patillas, fijación a la peana y fijación a la caja de persiana.

28.2.5 Medición y abono

Los acristalamientos se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados, medidos en obra, según tipo de vidrio empleado y espesor del mismo, considerándose incluidos en los precios, el suministro, transporte, calzos, perfil continuo, masilla, cortes, medios auxiliares y personal necesario para su perfecto acabado.

Los elementos objeto del presente apartado se medirán en metros cuadrados (m^2) de superficie realmente cerrada, totalmente montados según dimensiones y tipo de perfil. En dichos precios están incluidos corte, preparación y unión de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de colgar y seguridad, fijación del cerco a la fábrica, a la peana y en la caja de persianas, si procede.

En dichos precios se considerarán incluidos todos los materiales, medios auxiliares y trabajos necesarios para la completa finalización de las unidades de obra correspondiente. Igualmente se incluye el cepillado, mano de imprimación y dos manos de acabado de pintura epoxi. Se incluye además, el transporte, medios auxiliares y personal necesario para su fabricación y montaje.

El abono se realizará mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

29 FACHADAS

29.1 Revestimientos de fachadas ventiladas en madera

29.1.1 Definición

Los revestimientos exteriores de madera maciza se corresponden con lamas de madera que se revisten paredes exteriores o fachadas.

29.1.2 Ejecución

La ejecución se realizará de acuerdo con la memoria de fabricación, el capítulo 2 del presente pliego de prescripciones técnicas particulares y los planos detalle del proyecto, en la que se detallarán los procedimientos de ejecución., aprobados por la Dirección facultativa previa presentación por el Contratista.

29.1.3 Medición y abono

El revestimiento de madera para fachada ventilada en madera se medirá y abonarán por metros cuadrados (m²) totalmente colocado en obra. El abono se realizará mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Se considera incluido en el precio todos los ensayos de control de calidad necesarios para cumplir con el presente PPTP.

29.2 Revestimientos de fachadas ventiladas en granito

29.2.1 Definición

Hoja para revestimiento de fachada, de fábrica de bloque macizo de granito país.

29.2.2 Ejecución

La ejecución se realizará de acuerdo con la memoria de fabricación, el capítulo 2 del presente pliego de prescripciones técnicas particulares y los planos detalle del documento 2 del proyecto, en la que se detallarán los procedimientos de ejecución., aprobados por la dirección facultativa previa presentación por el Contratista.

29.2.3 Medición y abono

El revestimiento de madera para fachada ventilada en granito se medirá y abonarán por metros cuadrados (m²) totalmente colocado en obra. El abono se realizará mediante aplicación de los precios correspondientes del CP Nº1.

Se considera incluido en el precio todos los ensayos de control de calidad necesarios para cumplir con el presente PPTP.

30 IMPERMEABILIZACIONES

30.1 Impermeabilizaciones

30.1.1 Sistema de impermeabilización

El sistema de unión estará totalmente unido al soporte en el cien por cien (100%) de su superficie.

30.1.2 Condiciones que debe reunir la superficie sobre la que ha de aplicarse la impermeabilización

30.1.2.1 Condiciones de adherencia

En el caso de sistemas adherentes o semiadherentes a la base, ésta presentará la suficiente rugosidad para favorecer la perfecta adherencia con el material impermeabilizante mediante la aplicación de un imprimador adecuado. En el soporte base de fábrica la terminación de la superficie será un fratasado fino o acabado similar.

En el caso de soporte metálico se intercalará una capa de aislamiento térmico, suficientemente rígido, que permita trabajar sobre él y cuya superficie no sea absorbente para que no dificulte la adherencia. La rugosidad máxima será tal que las coqueras, grietas y resaltos no presenten más altura respecto a la superficie media de la base, del veinte por cien (20%) del espesor total de la impermeabilización y nunca mayor de un milímetro.

Cuando la superficie impermeabilizante deba extenderse de forma continua y sobre una base fraccionada en piezas, las separaciones entre éstas estarán convenientemente rellenadas, al menos superficialmente.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta o granular suelta. La superficie de la base estará limpia, seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa y yeso o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

No debe extenderse el producto impermeabilizante o el imprimador sobre una superficie que, por absorción, no permita formación de película. Deberá comprobarse esta condición cuando la base esté formada por hormigón ligero, corcho, materiales esponjosos, ciertas maderas o productos cerámicos.

30.1.2.2 Condiciones de forma

La superficie de la base no presentará ángulos entrantes o salientes menores de ciento treinta y cinco grados (135º) sin redondeo de las aristas. Los redondeos presentarán un radio de curvatura no menor de seis metros (6,00 m).

30.1.2.3 Condiciones ambientales de aplicación

Los trabajos de impermeabilización no deberán realizarse cuando las condiciones atmosféricas puedan resultar nocivas para los mismos. Tales condiciones atmosféricas son por ejemplo: temperaturas inferiores a más cinco grados centígrados (+5ºC), lluvia, escarcha, humedad, viento fuerte, etc.

30.1.3 Ejecución de la impermeabilización

30.1.3.1 Controles previos

Antes de comenzar los trabajos de ejecución de la impermeabilización se comprobará que el soporte está realizado de acuerdo con el proyecto y cumple lo especificado en este Pliego.

Antes de su colocación, la dirección facultativa podrá tomar muestras y comprobar el perfecto estado de los materiales, de acuerdo con lo especificado en este pliego, o rechazar aquellas partidas que no lo cumplan. Los trabajos de carga y descarga, transporte y elevación, se realizarán sin que los materiales sufran deterioros.

También se cuidará especialmente que el almacenamiento se realice en lugares aislados de la humedad, no expuestos a la acción directa de los rayos solares y cuya temperatura no supere los treinta y cinco grados centígrados (35°C), y en el caso de emulsiones no sea inferior a tres grados centígrados (3°C).

30.1.3.2 Trabajos auxiliares

Según el tipo de cubierta, el sistema de impermeabilización y el acabado elegido será preciso realizar antes de la colocación de la membrana los siguientes trabajos:

- Rozas para acometer la impermeabilización.
- En el caso de preverse rozas, éstas irán situadas como mínimo a veinticinco centímetros (25 cm) del nivel más alto que alcance la impermeabilización, a no ser que el posible almacenamiento de nieve, salpiqueo o fenómenos de otro tipo aconsejen elevar esta altura.
- Ángulos
- Todos los ángulos diedros que existan en la cubierta con aberturas menores de ciento treinta y cinco grados (135º) se modificarán dándoles forma achaflanada o redondeada hasta conseguir ángulos mayores o iguales a ciento treinta y cinco grados (135º) o formas curvas cuyo radio no sea inferior a seis centímetros (6 cm).
- Desagües
- El Contratista fijará de acuerdo con la dirección facultativa, en cada caso, qué unidades de la red de desagüe deben quedar terminadas y cuáles han de quedar solamente presentadas, con el fin de poder acometer de forma adecuada la impermeabilización a dicha red.
- Marquesinas, viseras, etc. En todo elemento saliente debe preverse un elemento rompeaguas en su cara inferior, bien formando un goterón de dos por dos centímetros (2x2 cm) como mínimo, o bien por la formación de un goterón metálico.

30.1.3.3 Limitaciones en la ejecución de la impermeabilización por causas meteorológicas

- Temperatura: No deben ejecutarse trabajos de impermeabilización a temperaturas inferiores a 5°C.
- Lluvia: En tiempo lluvioso deberán suspenderse los trabajos de impermeabilización no reanudándose hasta que la cubierta esté seca superficialmente, cuando el tipo de cubierta asegure la evacuación del agua

embebida. Cuando se usen emulsiones, se comprobará antes de continuar el buen estado del producto aplicado.

- Viento: No es aconsejable realizar trabajos de impermeabilización con viento intenso.
- Rocío y escarcha: Deberá esperarse el secado superficial de la cubierta antes de realizar trabajos de impermeabilización.

30.1.3.4 Aplicación de la membrana

En las zonas donde deba ir adherida la membrana se imprimirá el soporte, incluso las zonas de remates.

El orden de ejecución de las distintas capas de la impermeabilización, partiendo del soporte, será el mismo que se indica en la composición de cada tipo de membrana y que debe estar descrito en el procedimiento de ejecución.

Las uniones entre los componentes de una capa se realizarán por medio de solapes normales a la pendiente de la cubierta con un ancho mínimo de siete centímetros (7 cm). Las uniones colaterales también se solaparán siete centímetros (7 cm). En los sistemas formados por aglomerantes y armaduras, sobre las capas de aglomerante se extenderán simultáneamente las capas de armado que correspondan al tipo de membrana elegido. Las distintas capas que componen la membrana se aplicarán a rompejuntas.

Cuando se utilicen soluciones soldadas se cuidará de no sobrepasar las temperaturas admisibles y previamente se limpiará el material antiadherente para evitar que dificulte la perfecta unión de los elementos soldados.

30.1.4 Medición y abono

Las impermeabilizaciones se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente impermeabilizados deducidos los huecos superiores a un metro cuadrado (1,00 m²) y quedando incluidos en el precio el suministro de los materiales, su transporte, cortes, solapes, remates y todas las operaciones necesarias.

31 PINTURAS, REVESTIMIENTOS Y SELLADOS

31.1 Ejecución

Estas unidades de obra se ejecutarán de acuerdo con lo dispuesto en este pliego, y en su defecto en las Normas Tecnológicas de la Edificación, en particular la NTE-RPP/1976 aprobada el 20 de Septiembre de 1976, o con el PG-3.

Los planos definirán las superficies a pintar o revestir y el tipo de pintura o revestimiento elegido.

31.1.1 Condiciones generales

El material a emplear debe ser propuesto a la dirección facultativa justificando su idoneidad para cumplir con los requisitos exigidos en el presente pliego. Igualmente, el contratista deberá elaborar un procedimiento de ejecución acorde a las prescripciones dadas por el fabricante de las pinturas.

En general, se seguirán las siguientes recomendaciones:

Los recubrimientos se suministrarán 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. 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 10°C, ni superior a 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 (NTE-RPP Paramentos pinturas).

Si la superficie de aplicación es de yeso, cemento, albañilería y derivados esta no tendrá una humedad superior al 6%, y no contendrá eflorescencias salinas, manchas de moho o de humedades de sales de hierro. Se procurará que no exista polvo en suspensión.

Si la superficie de aplicación es madera esta tendrá una humedad comprendida entre el 14 y el 20% si es exterior o entre el 8 y el 14% si es interior. No estará atacada por hongos o insectos ni presentará nudos mal adheridos.

Si la superficie de aplicación es metálica se limpiará esta de cualquier suciedad, grasa u óxido. Se procurará que no exista polvo en suspensión.

31.1.2 Pintura plástica

Es una pintura al agua con ligante formado por resinas vinílicas o acrílicas emulsionadas y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

El producto debe ser propuesto por el contratista y aceptado por la dirección facultativa y vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Temperatura mínima de aplicación
- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca: satinado o mate
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y kg
- Rendimiento teórico en m²/litro
- Sello del fabricante

Color

Y cumplirá las Normas UNE 49307, 48086 y 48103.

31.1.3 Pintura al esmalte sintético

Es una pintura compuesta de resinas sintéticas obtenidas por la combinación química de aceites o semisecantes, con resinas sintéticas duras disueltas en disolventes de hidrocarburos del tipo "white spirit" o aguarrás, y pigmentos adecuados.

En función del soporte cumplirá las siguientes proporciones:

- Maderas: 60-70% de aceites
- Otros: 50% de aceites

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Temperatura de secado
- Aspecto de la película seca: brillante, satinado o mate
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y kg
- Rendimiento teórico en m²/litro
- Sello del fabricante
- Color
- Fecha de fabricación

Y cumplirá las Normas UNE 49307, 48086, 48013 y 48103.

31.1.4 Pintura al clorocaucho para acabado de superficies metálicas

Se define como pintura al clorocaucho para acabado de superficies metálicas aquella formada por caucho clorado al que se le han incorporado plastificantes y estabilizadores con objeto de dar la flexibilidad, adherencia y durabilidad.

Los agentes modificantes tendrán la misma resistencia química que el caucho clorado.

Estas pinturas se caracterizan por su resistencia al fuego y agua.

Se empleará cualquiera de las composiciones indicadas en la tabla siguiente:

COMPONENTES	Vehículo Fijo, % en peso			
	A	B	C	D
Clorocaucho	50-60	45-60	20-35	5-50
Parafinas o bifenilos clorados	40-50	0-25	--	--
Resinas alquídicas medias o largas en aceites	--	20-30	65-80	0-25
Otros polímeros, resinas y plastificantes	--	--	--	0-95
TOTALES	100	100	100	100

31.1.5 Otras pinturas

Las pinturas cuyas condiciones no han sido especificadas en los apartados anteriores deberán cumplir, como mínimo, las prescripciones funcionales y de calidad fijadas en las correspondientes Normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial.

31.2 Control y criterios de aceptación y rechazo

Estas condiciones deben estar fijadas en el plan de calidad aprobado para la ejecución de las obras. El Contratista por medio de su departamento de control de calidad verificará que los materiales suministrados cumplen con los requisitos especificados en el presente pliego, están adecuadamente marcados y se almacenan en las condiciones establecidas.

31.3 Medición y abono

Estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados de superficie, a los precios que figuren en el CP N°1.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales y medios auxiliares precisos para la completa ejecución de la unidad de obra, incluyendo la preparación de las superficies (limpieza, chorreado, emplastecido, lijado, etc.), reparación de defectos, etc.

Esta unidad, cuando no se refiera a paredes o techos de edificaciones, no será de abono ya que se considera incluida en el precio del elemento a pintar o revestir.

32 SEÑALES DE CIRCULACIÓN, MARCAS VIALES Y CARTELES INFORMATIVOS

32.1 Marcas viales

32.1.1 Definición

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras, o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de la carretera, los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de aplicación
- Pintura de marcas

32.1.2 Ejecución de las obras

Se seguirán las prescripciones de los Artículos 700.3 a 700.5 del PG-3.

32.1.3 Medición y abono

Se abonarán dentro de la partida definida a estos efectos en el CP n° 1.

32.2 Carteles informativos

32.2.1 Definición

Se trata de carteles que se sitúan en lugares cercanos a los núcleos de población o vías de comunicación con objeto de informar de la realización de las obras, con indicación en general, de gráficos con el trazado, localización, fechas de comienzo y finalización prevista y denominación del proyecto, etc.

32.2.2 Medición y abono

Los carteles informativos serán por cuenta del contratista.

En los precios se incluye la retirada, almacenamiento o reposición de postes y alambrada, la excavación y recibido de los postes, alambrada, etc. según la calidad que estaba colocada.

33 SERVICIOS AFECTADOS

33.1 Consideraciones generales

Se corresponde a este epígrafe con las labores de desvío y/o reposición de infraestructuras existentes afectadas por las obras.

Comprenden en general los elementos de obra siguientes:

- Redes de servicios
- Conductos de distribución de agua
- Líneas de energía eléctrica
- Cables telefónicos y de comunicaciones
- Tuberías de gas
- Tuberías de saneamiento y drenaje
- Superficies pavimentadas (viales, aceras, etc.)
- Mobiliario urbano
- Jardinería y arbolado
- Casetas, muros y otros elementos de obra

La definición de los distintos trabajos de desvío y reposición de servicios afectados por las obras, se reflejan en los planos y demás documentos del proyecto.

33.2 Normas de ejecución

En la confección del proyecto el contratista ha detectado y situado en planta una serie de servicios afectados, diseñando las obras de desvío a ejecutar, así como las reposiciones necesarias.

No obstante, será responsabilidad del contratista verificar sobre el terreno la posición real de dichos servicios, así como investigar la posible existencia de otros no detectados, a través de las gestiones necesarias con las compañías responsables de los mismos. Igualmente será labor del contratista gestionar la presencia de representantes de dichas compañías durante la ejecución de las obras de desvío de servicios que les cometan.

Los daños que pudieran causarse por la inobservancia de las normas anteriores, por parte del contratista, serán de exclusiva responsabilidad, siendo de su cuenta los costes de reparación e indemnización a que dieran lugar.

En la ejecución de las unidades de obra a que se refiere este artículo, el contratista estaría obligado a seguir, además de las normas de seguridad que dicte la dirección facultativa, las que pudieran provenir de la compañía responsable de la red afectada que debería autorizar los trabajos correspondientes y la metodología para llevarlos a cabo.

33.3 Reposición de infraestructuras afectadas

En el caso de que por la realización de la obra fuera necesario reponer infraestructuras que se ven afectadas, éstas se realizarán de acuerdo con las especificaciones aquí reseñadas.

33.3.1 Reposición en la red de agua potable

33.3.1.1 Generalidades

La reposición de la conducción a presión comprende las operaciones de:

- Colocación de los tubos.
- Ejecución de juntas.
- Pruebas.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la dirección facultativa.

33.3.1.2 Colocación de los tubos

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas del “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua”, del que se transcriben las normas fundamentales y, en su caso, aquellas dadas por la entidad gestora del servicio. En general, se seguirán las siguientes prescripciones:

Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud. Irán apoyados sobre una cama de material granular, con arena de cantera, según un ángulo mínimo de 120º.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual, se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir sus movimientos. Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. En general, no se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y para protegerlos de golpes.

Colocada la tubería y revisada por la dirección facultativa, podrá ser tapada, pero dejando al descubierto las uniones hasta que haya sido sometida a la presión hidráulica y comprobada la impermeabilización de las juntas.

Por otra parte, al final de cada jornada, los extremos de las conducciones montadas se cerrarán con una tapa que imposibilite la entrada de agua o cuerpos extraños en la tubería hasta la reanudación de los trabajos, la referida tapa debe requerir una herramienta adecuada para ser quitada.

La máxima tolerancia admitida en el perfil longitudinal de las tuberías será de un (1) centímetro respecto de las cotas indicadas en el perfil longitudinal del Proyecto o en las modificaciones que introduzca al mismo la dirección facultativa.

33.3.1.3 Ejecución de juntas

Las juntas de los tubos se realizarán de acuerdo con lo especificado en los apartados correspondientes, según el tipo de tuberías en que se empleen.

El corte de los tubos de fundición dúctil se hará, cuando sea necesario, con discos abrasivos, no permitiéndose realizarlo con autógena o electrodos.

33.3.1.4 Pruebas

Las pruebas de la tubería de presión instalada en la zanja se adecuarán a lo descrito en el plan de calidad de la obra y recogerán los requisitos que pueda emitir la entidad gestora. Como mínimo, serán las siguientes:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El agua necesaria para estas pruebas deberá ser obligatoriamente potable, no permitiéndose agua que pueda crear una contaminación en el tubo.

Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la dirección facultativa. Como norma general, se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos metros (500 m), pero en el tramo elegido la diferencia de cotas entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización; la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que pueden dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después, y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible, el tramo se empezará a llenar por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo a probar se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión con toda lentitud. Se dispondrá en el punto más bajo de la tubería a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la dirección facultativa, previamente comprobado por ella.

Los puntos extremos del trozo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder

continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas.

Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar ancladas y sus fábricas fraguadas suficientemente.

La presión interior de prueba en zanja de la conducción será tal que se alcance 1,4 veces la presión máxima de trabajo.

La prueba durará treinta (30) minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a $\frac{VP}{5}$, siendo “P” la presión de prueba en zanja en atmósferas. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados examinando y corrigiendo las juntas que pierdan agua, cambiando así si es preciso algún tubo de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase lo previsto.

Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse una de estanqueidad. La dirección facultativa podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministros por el contratista.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en la tubería a la cual pertenece el tramo en prueba con identidad de características.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado de la tubería, de forma que se mantenga la presión de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas (2 h.) y la pérdida en este tiempo será inferior a:

$$V = K L D$$

Siendo:

V = Pérdida total de la prueba en litros.

L = Longitud del tramo de prueba en metros.

D = Diámetro interior en metros.

K = Coeficiente dependiente del material

K = 0,35 (fibrocemento)

K = 0,40 (hormigón armado)

K = 0,30 (fundición dúctil)

De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el contratista a sus expensas reparará las juntas y tubos defectuosos; así como viene obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aún cuando el total sea inferior a la admisible. El contratista vendrá obligado a sustituir cualquier tramo de tubería o accesorios en el que se haya observado defectos o grietas y pérdidas de agua.

33.3.1.5 Piezas Especiales

Las válvulas y piezas cumplirán lo estipulado en el capítulo 3 de este pliego. Las arquetas, anclajes, etc. se realizarán de acuerdo con el capítulo 3 de este pliego en lo referente a hormigones, encofrados, armaduras, etc.

33.3.2 Reposición en la red de saneamiento

Las posibles afecciones en la red de saneamiento que no es modificada por el presente proyecto se realizará acorde a los procedimientos de ejecución que el contratista desarrolle de modo particularizado efectuando el asiento de las tuberías según la forma que aparece definida en los planos para la reposición de tubería de saneamiento.

La máxima tolerancia admitida en el perfil longitudinal de las tuberías será de un (1) centímetro respecto de las cotas existentes o respecto a las modificaciones que introduzca la dirección facultativa.

33.3.3 Reposición de la obra civil de alumbrado y semaforización

Las posibles obras del colector podrán afectar al alumbrado e instalación de semaforización en tres unidades de obra civil: canalizaciones, cimentaciones de los báculos y arquetas.

A continuación, se indican las condiciones especificadas para su total reposición.

33.3.3.1 Canalizaciones

Las zanjas para el tendido de cables en las aceras se adecuarán a lo especificado en los planos de detalle del proyecto y cumplirán con lo requerido por las empresas suministradoras. Tendrán como mínimo 0,60 m de profundidad.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente retirando los elementos puntiagudos o cortantes, y sobre dicho fondo se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor como mínimo que servirá de asiento a los tubos. Sobre los tubos se depositará otra capa de arena de 10 cm. de espesor y sobre esta una cinta plástica de color amarillo con inscripción de aviso de canalización de electricidad. El relleno de la zanja se compactará perfectamente.

La zanja en calzada tendrá 1 metro de profundidad y llevará dos tubos de hormigón centrifugado de 100 mm de diámetro colocados en idéntica forma a la descrita con un asiento y relleno de hormigón HM-20.

En toda la canalización subterránea se tenderá cable de acero de 3 mm de diámetro por el interior del tubo al objeto de facilitar el tendido de cables.

33.3.3.2 Cimentaciones

Las cimentaciones u obra de fábrica para el anclaje de báculos, se realizará en hormigón en masa HM-20 en las que quedarán empotrados los pernos de anclaje.

Comprenderán la excavación, encofrado si fuese necesario y colocación de los pernos de anclaje mediante plantillas y zunchado en su parte inferior para su correcto posicionamiento vertical y a las distancias correctas, colocación adecuada del tubo, hormigonado, nivelado de la superficie superior y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

En las cimentaciones que se realicen en zonas de tierra o jardines, la cara superior de la misma quedará en 5 cm., bajo el nivel de tierra y en las que se realicen en aceras o similares, la terminación será la que considere oportuna la dirección facultativa en cada caso.

Por el contratista serán tomadas a su cuenta y riesgo todas las medidas de seguridad y defensa que garanticen el tráfico normal de vehículos y peatones, asimismo, se instalarán todas las señales diurnas y nocturnas precisas, que adviertan del peligro para circulación.

Cuidará igualmente de la estabilidad y conservación de las canalizaciones e instalaciones que existan sobre el suelo y que resulten directa o indirectamente afectadas por los trabajos. A este efecto, llegado el caso, el contratista se pondrá en contacto con la dirección facultativa que le dará las indicaciones pertinentes y que deberán ser aceptadas en su totalidad.

Aun cuando por el contratista sean tomadas las medidas de seguridad que procedan, la reparación de cualquier avería y consecuencias de cualquier accidente que de modo imprevisto se produzca, será de cuenta del Contratista y responderá igualmente de cuanto de ello se derive.

33.3.3.3 Arquetas

Las arquetas de registro correspondientes a cada farola tendrán como dimensiones:

0,60x0,60x0,60 m.

Las paredes serán de hormigón y se dispondrá de un dren al objeto de favorecer el filtrado de las aguas pluviales.

El marco y tapa serán de hierro fundido con la inscripción de ALUMBRADO, de acuerdo con el modelo aprobado por el Ayuntamiento correspondiente.

Las arquetas de cambio de sentido serán similares en construcción a la anterior variando únicamente las dimensiones que serán de:

0,80x0,80x1,00 m.

Para su construcción se empleará hormigón en masa HM-20.

33.3.4 Reposición de canalización telefónica, telégrafos y fibra óptica

La posible afección y reposición de las canalizaciones telefónicas, telégrafos o fibra óptica existentes se realizarán de acuerdo con las normas de la compañía explotadora.

En el momento en que la zanja del colector transcurra, a juicio de la dirección facultativa, próxima o cruce una canalización de telefónica, telégrafos o fibra óptica, existirá un vigilante de esta compañía para dirigir las operaciones de afección, siendo los gastos de la citada persona por cuenta del contratista.

33.3.5 Reposición de canalización de energía eléctrica

Las acometidas de energía eléctrica a los aliviaderos y pozos de bombeo previsto en este proyecto se realizarán de acuerdo con las especificaciones de este capítulo del pliego, con las secciones tipo definidas en plano y las instrucciones de la compañía Iberdrola, S.A.

La reposición de las posibles afecciones de la red de energía eléctrica por las obras de este proyecto se efectuará de acuerdo con las normas de la compañía explotadora.

33.3.6 Reposición de canalización de gas

Las posibles reposiciones y afecciones en la canalización de gas existente se realizarán de acuerdo con las normas que la compañía de gas señale y de acuerdo con las especificaciones que a continuación se indican.

33.3.6.1 Montaje de las tuberías

33.3.6.1.1 Almacenamiento, manipulación y transporte

La tubería de polietileno se almacenará sobre superficies planas, exentas de piedras, protegida de la luz solar o de focos de calor y de objetos punzantes.

Cuando se utilice polietileno enrollado sobre bobinas metálicas, se vigilará que la última capa quede a una distancia suficiente del aro o corona exteriores de apoyo de la bobina, tal que al depositarla en el suelo las irregularidades del mismo no lleguen a dañar el polietileno que conforma las últimas capas.

El transporte, carga, descarga y las diferentes manipulaciones deberán hacerse tomando todas las precauciones necesarias para no dañar la tubería.

No se admitirá:

- Hacer rodar los tubos sobre el suelo. El desplazamiento de los tubos por rodadura debe ejecutarse sobre potros de madera de bordes redondeados.
- Desplazar o levantar los tubos mediante cables u otros medios que puedan dañar los mismos.
- Apilar los tubos sobre una altura de más de 1 metro con el fin de evitar deformaciones.
- Poner los tubos o accesorios en contacto con aceites o productos bituminosos.
- Colocar los tubos o accesorios bajo temperaturas superiores a los 40°C.

33.3.6.1.2 Colocación en zanja

En la colocación en zanja de la tubería, el contratista adoptará las siguientes medidas para no producir daños a la tubería:

Antes de colocar la tubería en zanja, ésta debe estar limpia de objetos extraños, como piedras, pedazos de madera, desperdicios, etc., que pudieran dañar la tubería.

Durante el tendido en zanja, la tubería debe tener los puntos de apoyo suficientes, con el fin de que sirvan de guía para no rozarla con las paredes; después deben ser retirados.

La tubería debe ser colocada haciendo un ligero serpenteo de forma que las contracciones del material que puedan producirse a posteriori no afecten en absoluto a la canalización.

Si fuera necesario bordear obstáculos, se puede curvar la tubería siempre y cuando el radio mínimo de curvatura sea de 20 veces el diámetro de la tubería.

La tubería debe reposar libremente en el fondo de la zanja sin tocar los bordes.

Para colocar la tubería en la zanja se empleará el método convencional, que consiste en tener la zanja abierta antes de tender el tubo.

Una vez abierta la zanja, y empleando tubería en bobinas, se fijará un extremo de la tubería haciendo trasladar la bobina sobre la zanja, depositándose el tubo sobre el fondo a medida que la desplazamos.

Este método tiene el inconveniente que no puede usarse en caso de que exista algún obstáculo transversal en la zanja.

Para evitar el inconveniente anterior, otro método sería a partir de la bobina fija se tira del tubo y se va introduciendo en la zanja sobre lecho de arena. De esta forma se evitan roces con el fondo, haciendo deslizar la tubería sobre la cama de arena. Permite salvar obstáculos transversales que aparezcan en la zanja.

Tanto en el empleo de un método o de otro, se tomará la precaución de que el extremo de la tubería esté tapado para que no pueda penetrar ningún objeto o arena en el interior de la misma.

En todos los cruces o pasos que se requieran tubos de protección, éste debe instalarse recto, de manera que la conducción pueda ser reemplazada sin problemas en caso de ser necesario.

En cambios secundarios o en otros donde sea necesario instalar tubo de protección durante la construcción de las obras, la tubería debe instalarse recta para facilitar la colocación de la vaina en caso de requerirse posteriormente.

El interior del tubo de protección se limpiará cuidadosamente antes de introducir la tubería. Se colocará a la entrada del tubo de protección un útil para evitar el rozamiento de la tubería con la vaina. Inmediatamente después de introducir la tubería se sellarán los extremos de tubo protector.

Las uniones entre tubos se realizarán mediante soldadura, de acuerdo con las especificaciones del apartado siguiente.

Las extremidades de toda conducción que se abandonan provisionalmente en la zanja deberán ser siempre protegidas contra las infiltraciones de agua y penetración de suciedad o cualquier objeto por medio de un accesorio de cierre.

Cuando se realice la continuación de la canalización con tubería en carga, se utilizará el estrangulador de tubería, para de esta forma proceder al corte del accesorio de cierre y colocación del manguito de unión.

Colocada la tubería en la zanja, se procederá al relleno de la misma una vez que la colocación haya sido aprobada por la dirección facultativa.

La zanja pendiente de relleno será debidamente señalizada por el contratista.

El relleno se efectuará preferentemente con la máxima temperatura ambiental, y nunca cuando el terreno de relleno esté helado.

33.3.6.2 Soldadura de la tubería

33.3.6.2.1 Uniones soldadas en polietileno

La técnica de unión soldada para materiales de polietileno (PE) permite asegurar la continuidad del material.

Hay cuatro tipos de técnicas para las uniones soldadas en tubería de PE, que son: a tope, enchufe, asiento y electrosoldadura. Esta última es la que se impone por su facilidad de empleo y fiabilidad.

En los cuatro tipos, las superficies de PE a unir se calientan hasta una determinada temperatura para dotar de movilidad a las cadenas moleculares. Difieren entre sí sólo en los medios materiales empleados en su aplicación y en el control de los tres parámetros fundamentales siguientes:

La temperatura a la cual debe llevarse al PE para obtener la fusión sin degradación del material.

La presión de contacto de las dos superficies a unir para conseguir la suficiente interpenetración de las cadenas moleculares.

El tiempo de calentamiento para fundir la materia y el tiempo de enfriamiento para permitir la soldadura y su solidificación.

Soldadura a tope

Especialmente indicada para tuberías a partir de 110 mm de diámetro.

Las dos caras de los tubos a unir de PE se sueldan a un plano transversal a sus paredes. El aporte de la energía térmica necesaria es aportada por una placa calentada eléctricamente.

En toda soldadura a tope pueden establecerse las siguientes fases en el procedimiento de unión:

La preparación de las caras a soldar comprende el pelado, limpieza y alineación de las extremidades de las piezas a soldar.

Para conseguir mantener paralelas las dos superficies a soldar a ambas caras de los tubos a unir, se le aplica una determinada presión contra la placa de calentamiento para provocar la fusión del material y su fluencia, que luego provocará el cordón de soldadura.

Concluida la fase de calentamiento, se hace disminuir la presión para permitir la disipación de calor sin que continúe la fluencia del material.

La retirada de la placa calefactora deber hacerse rápidamente, para evitar fenómenos de oxidación y, sobre todo, pérdidas térmicas.

La soldadura se consigue presionando ambas caras de los tubos. En esta fase se produce el cordón de soldadura.

El enfriamiento puede durar entre 15 y 45 minutos, según el espesor de la pared a soldar.

La soldadura a tope no se aplica a tubos de pequeño diámetro o espesor de pared inferior a 5 mm, pero sí es especialmente indicada para soldar tubos de medianos a grandes diámetros.

Este método de unión va unido al uso de barras y equipos más sofisticados, pudiendo apuntarse las siguientes consideraciones:

La necesidad de utilizar barras multiplica el número de soldaduras (una cada 10 ó 12 metros), frente a la ventaja de utilizar tubo enrollado en bobinas.

El contacto entre las superficies a soldar exige el desplazamiento de los tubos a unir.

La unión de resinas de diferentes índices de fluencia debe tenerse muy en cuenta debido a la disimetría de los cordones de soldadura.

Esta técnica exige máquinas automatizadas y trabajar prácticamente fuera de zanja, teniendo luego que emplear alguna técnica especial de puesta zanja.

Soldadura por enchufe

Mediante este procedimiento se suelda la superficie interna de una pieza con la externa de la otra. La energía térmica es aportada por un elemento metálico calentado eléctricamente.

Las principales fases de soldadura son:

Cortar el tubo a unir perpendicularmente a su eje, eliminando la rebaba inferior.

Calibrado del extremo del tubo mediante el correspondiente útil de pelado.

Limpieza del interior del accesorio para eliminar la oxidación superficial, aplicando papel absorbente celulósico y un decapante.

Controlar la temperatura del elemento calefactor con lápices térmicos.

Calentar conjuntamente tubo y accesorio.

Separar de repente las partes a soldar, quitar el elemento calefactor y unir introduciendo rápidamente a presión (sin girar) tubo y manguito, manteniendo unidas ambas piezas durante el tiempo especificado en el enfriamiento.

La soldadura tipo enchufe permite soldar tubería de pequeños diámetros (20÷110 mm de diámetro), aunque en la práctica a partir de diámetros superiores a los 63 mm se usan útiles y pequeñas máquinas de aproximación y alineación.

Desde el punto de vista constructivo, cuando se utiliza este método de unión debe preverse el movimiento de aproximación de la tubería antes de proceder al tapado de la zanja.

Soldadura de asiento

Mediante este procedimiento se suelda la superficie externa de una pieza (accesorio) con la superficie externa de la otra (tubería). La energía térmica es aportada por un elemento metálico calentado eléctricamente.

Las principales fases de soldadura incluyen:

Control dimensional de las piezas a unir.

Limpieza del accesorio y de la tubería en la zona de soldadura para eliminar la oxidación superficial.

Controlar la temperatura del elemento calefactor, que tiene que situarse sobre los 275°C, y calentar conjuntamente tubo y accesorio.

Separar las partes a soldar, retirar el elemento calefactor y unir rápidamente presionando el accesorio contra la tubería, manteniendo unidas ambas piezas durante el tiempo especificado para el enfriamiento, efectuando una inspección visual de la soldadura una vez enfriada la misma.

La soldadura de asiento está indicada para realizar injertos sobre una red de distribución.

Electrosoldadura

La electrosoldadura es un procedimiento de unión que permite soldar la superficie interna de una pieza de PE con la superficie externa de otra. En este tipo de soldadura la energía térmica es obtenida por efecto Joule, gracias a unas resistencias eléctricas incorporadas en la pieza hembra.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

Preparación de las partes a unir, comprendiendo la limpieza de las mismas, raspado de la parte de PE que actúe como macho (el tubo, cuando el accesorio es un manguito) para eliminar la película de PE oxidada por contacto con el aire, alineamiento y posicionado del material a soldar.

El enderezamiento previo en el supuesto de trabajar con tubería procedente de bobinas es imprescindible.

Calentamiento y soldadura en una operación sin solución de continuidad. Los parámetros del proceso son controlados automáticamente por equipos especialmente diseñados para ello, siendo prácticamente nulo el margen de error humano. La expansión de material de PE al fundir, unido a la contracción de la pieza

hembra obtenida por la liberación de tensiones internas incorporadas a la misma en el curso de su fabricación, favorece el apriete del accesorio hembra sobre la pieza interior y la aplicación de una presión de soldadura adecuada.

El enfriamiento del material empieza al término del proceso de calentamiento, al interrumpirse de forma automática el aporte de energía eléctrica.

Pueden encontrarse en el mercado accesorios electrosoldables hasta de 110 mm de diámetro, e incluso de hasta 200 mm, que cubren en la práctica la gran mayoría de las necesidades para la realización de redes de distribución de gas natural.

En este procedimiento, los movimientos de la materia de fusión son realmente pequeños y se limitan a rellenar el espacio anular existente entre la pieza hembra y la pieza macho, debido a la dilatación y expansión de la materia al alcanzarse temperaturas de fusión.

Por otra parte, el poder acoplar las piezas a temperaturas ambientes antes de iniciar el calentamiento, se evita, asimismo, pérdidas de calor y oxidación de las superficies en fusión.

En cualquiera de los casos, y para aprovechar al máximo las ventajas de ese procedimiento de soldadura, es preciso emplear correctamente útiles que impidan los movimientos relativos de las piezas en curso de unión. Esta recomendación es especialmente válida cuando se procede a unir dos extremos de tubería procedente de bobinas; en cuyo caso, y a partir generalmente de diámetros de 63 mm en adelante, deben tomarse las precauciones adecuadas para enderezar el tubo, alineando los ejes, y estas disposiciones, las tensiones internas liberadas en el momento de la soldadura y las tensiones ejercidas por los tramos de la tubería a ambos lados del manguito, transmitirá a la zona de fusión esfuerzos locales excesivos y perjudiciales para la calidad de la soldadura.

Los útiles enderezadores y posicionadores deben permanecer instalados durante todo el proceso de enfriamiento durante un espacio de tiempo variable en función del espesor de la tubería a unir. El enfriamiento del material en la zona de soldadura es lento debido al bajo coeficiente de conductividad térmica del PE, unas treinta veces inferior al del acero.

Desde un punto de vista constructivo, la utilización de manguitos electrosoldados para unir tubería de PE presenta notables ventajas respecto al resto de sistema de soldadura, especialmente cuando se trabaja en el campo.

Por una parte, al no precisarse movimientos de aproximación o separación de los extremos de los tubos, la canalización puede cubrirse inmediatamente, dejando sólo descubierto el espacio indispensable para la colocación de un manguito, no precisándose pozos de soldadura ni manipulaciones especiales ni costosas. Simplemente, hacer llegar la máquina de control automático de la energía térmica a suministrar, corrigiendo el tiempo necesario de calentamiento en función del tipo y diámetro del accesorio y temperatura de las superficies a unir.

33.3.6.2.2 Capacitación de soldadores y garantía de calidad

Capacitación de soldadores

Los operarios a los que se les vaya a encomendar trabajos de soldadura deben acreditar su capacitación para realizar estos trabajos. Cada soldador al terminar la soldadura marcará la misma con su clave de identificación, utilizando rotuladores indelebles.

Control de calidad

El plan de calidad debe contemplar las medidas para asegurar que el soldador sigue el método prescrito, controlando visualmente la realización de las mismas.

El control visual de las soldaduras incluye la observación del procedimiento seguido y de los principales parámetros, como son la temperatura, tiempo y presiones aplicadas.

Serán rechazadas soldaduras que presenten cordones de soldadura no uniformes, ángulos vivos, porosidades, si la superficie del material aparece excesivamente brillante, prueba de que el material ha sido sometido a temperaturas excesivas, con riesgo de degradación del material.

También constituyen motivo de rechazo de la soldadura la existencia de desalineaciones en las piezas soldadas o deterioro de los tubos en la proximidad de la soldadura. Las últimas generaciones de accesorios electrosoldables incorporan sistemas visuales que facilitan el control de calidad de las soldaduras.

En cuanto a los controles destructivos, no existe un criterio unificado al respecto, si bien es conveniente su aplicación de forma periódica. Siempre que existan dudas de la buena calidad de la soldadura, es prudente repetir la unión, aprovechando el accesorio para analizar el estado de la soldadura.

Otros tipos de controles no destructivos (ultrasonidos) no suelen aplicarse en obra, quedando reservados a laboratorio o en los procesos de fabricación más sofisticados.

Por supuesto, entre los distintos procedimientos de unión soldada, la electrosoldadura es el procedimiento en el que menos incide el error humano, por la automatización del equipo de soldadura. No obstante, es muy recomendable efectuar periódicamente chequeos de la propia máquina y también comprobar que los tiempos de soldadura que se dan en la práctica se sitúan en la horquilla admisible de tiempos que se recogen en las tablas correspondientes, según tipo de accesorios y diámetro.

33.3.6.3 Pruebas de la tubería

Antes de la puesta en servicio, la canalización de gas se someterá a las pruebas neumáticas de resistencia mecánica y de estanqueidad. Se ajustarán a lo requerido por la normativa vigente y, en general, para su realización el contratista hará los siguientes pasos.

33.3.6.3.1 Condiciones generales

A la terminación del tapado se probará la conducción. El método y los criterios de prueba deberán ser aprobados por la dirección facultativa de antemano, que estarán de acuerdo con la normativa vigente.

El procedimiento de la prueba y los materiales utilizados en ella serán de tal naturaleza que demuestren con claridad la resistencia de cualquier sección de la tubería y la existencia o no de fugas que puedan constituir un peligro para la seguridad pública y/o funcionamiento.

Las pruebas a realizar, así como la duración y presiones, son las determinadas en el apartado de procedimiento de este artículo.

Las pruebas se realizarán “in situ” una vez instalada la conducción, realizándose la de estanqueidad inmediatamente antes de que ésta se ponga en servicio.

Si la prueba revela la presencia de una fuga u otro defecto cualquiera, se ha de proceder a su reparación o sustitución. Una vez efectuada la misma se repetirá la prueba para ver si la reparación se ha hecho correctamente.

La conducción se aprobará si durante la prueba ocurren elevaciones o caídas de presión que puedan explicarse satisfactoriamente en su totalidad por fluctuaciones de temperatura u otro fenómeno físico acaecidos en ese tiempo. Las conexiones que sean necesarias instalar después de la prueba de estanqueidad entre secciones y/o instalaciones de gasoductos no precisan de ninguna prueba separada de resistencia, si bien los materiales a emplear se deberán probar previamente.

Cuando sea posible, se verificará la estanqueidad de dicha conexión después de la admisión de gas a presión. Esto se puede hacer, por ejemplo, con la ayuda de una solución jabonosa.

Después de comprobar una junta o unión con agua jabonosa se efectuará un lavado profundo con agua para que no quede resto de detergente en contacto con el tubo.

Durante la prueba se han de tomar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad del personal y el público, y evitar en la medida de los posibles causar daños materiales.

Las cabezas de pruebas, “caps” y demás elementos de construcción utilizados en las pruebas se diseñarán, fabricarán e instalarán de conformidad con las normas aprobadas sobre diseño y construcción de canalizaciones. Para dichos elementos, la presión de diseño aplicada al calcular el espesor de pared será la presión de prueba de la tubería que se haya de conectar con un coeficiente de seguridad del 0,72.

No podrá hallarse presente ninguna persona en la zanja mientras se esté elevando la presión hasta el nivel requerido, en cuyo caso a la única persona a quien se permite hallarse en la zanja es el responsable de comprobar la estanqueidad de la junta.

33.3.6.3.2 Procedimiento de las pruebas

Prueba de estanqueidad

Esta prueba se hará con agua, aire o gas, y a una presión de 5 kg/cm². La duración será de 6 horas a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba (ITC-MIG R.5.3).

La elección del fluido de prueba a emplear será a criterio de la dirección facultativa.

La línea estará cerrada por ambos extremos con cabezas de prueba construidas para que llenen o vacíen la conducción, y tendrán una conexión para un manómetro y/o registrador de presión.

La dirección facultativa tendrá acceso a la instalación de pruebas, así como a la comprobación de cualquier instrumento que en dicha instalación se utilice.

Se medirá la temperatura al menos en dos puntos.

Prueba de agua

Se llenará de agua limpia con un rascador de llenado, el aire y la suciedad se empujarán hasta el final de la línea. La bomba estará dotada de filtros de arena.

Antes de que la prueba pueda comenzar, la línea deberá estar llena de agua al menos durante 6 horas. Este tiempo se considerará suficiente si la temperatura del agua para Ø exteriores de hasta 20" no cambia más de 1°C durante las últimas dos horas.

Transcurrido el citado período, se dará la presión a la conducción mediante la bomba. La cantidad de agua necesaria para presurizar la conducción indica la presencia de aire. La cantidad de agua que se haya de añadir se medirá con ayuda de un vaso medidor u otro método aprobado.

Para comprobar el aire que pueda hallarse presente en la conducción, se evacuará una cantidad de agua de la tubería presurizada que arroje un descenso de presión de 0,5 bar. Esta cantidad se medirá con una precisión de 1%.

Este dato se registrará y conservará en el archivo.

La evacuación del agua de la conducción una vez terminada la prueba será por cuenta del contratista.

Prueba de aire y gas

Se tomarán las medidas necesarias para que no se introduzca en la conducción aceite procedente del compresor u otro producto que pueda dañar al material.

Durante la duración de las pruebas, el contratista deberá registrar con medios adecuados los datos de temperatura y presión.

Si una vez terminada la prueba hay indicios de que la línea probada no mantiene la presión o si existe una duda razonable sobre el resultado, no se dará la aprobación y habrá que someterla a otra prueba, o bien se prolongará la duración de la primera según indique la dirección facultativa y sin cargo para ésta, a menos que el contratista pueda demostrar que la duda no era razonable.

Una vez recopilados todos los datos y entregados a la dirección facultativa, ésta dará su aprobación final o no.

Todas las válvulas estarán parcial o totalmente abiertas durante la prueba.

Prueba de resistencia mecánica

Cuando se haya instalado un tramo de conducción de suficiente longitud, se podrá someter a continuación a los ensayos de resistencia mecánica.

Este ensayo se realizará con aire a una presión entre 5 y 6 kg/cm² y con una duración de 6 horas, a partir del momento en que se haya estabilizado la presión. Esta prueba se efectuará contra bridas ciegas o tapones soldados, todas las válvulas semiabiertas y la instrumentación, si la hubiese, desconectada.

La estanqueidad de las uniones o juntas se controlará con agua jabonosa, limpiándose posteriormente con agua.

Purgado de la conducción con nitrógeno

Previo a la puesta en marcha de las conducciones de gas natural y una vez que se ha realizado una prueba de estanqueidad de la conducción, se procede a la operación de evacuar el aire existente y se sustituye por nitrógeno. La conducción se inertiza con nitrógeno presurizado hasta una presión un poco superior a la presión del gas de las demás redes.

33.3.6.4 Señalización de la conducción

A lo largo de toda la longitud de la canalización se colocarán dos bandas de señalización con el fin de extremar las medidas de identificación de la red de gas existente en el subsuelo ante las acciones de terceros.

El material empleado para señalización de las tuberías enterradas será una banda de polietileno de 30 cm de ancho y de 0,1 mm de espesor, estable a las variaciones de temperatura y resistente a la acción de los ácidos y lejías.

La banda será opaca de color amarillo naranja vivo b-532 según la norma UNE 48.103, inalterable a la acción del sulfuro de hidrógeno según norma DIN 53.378. Deberá tener una resistencia mecánica mínima a la tracción de 100 kg/cm² en su sección longitudinal y de 80 kg/cm² en su sección transversal.

El material se suministrará en rollos de cien metros.

Se instalará en la zanja de alojamiento e implantación de las tuberías con una doble banda de señalización separadas entre ellas 150 mm y colocada la más baja a 200 mm de la generatriz superior del tubo. En los puntos donde el recubrimiento de la tubería es inferior a 0,80 metros, la distancia de la banda al nivel del suelo será reducida a criterio de la dirección facultativa.

33.4 Medición y abono

La medición de las unidades de obra se hará conforme a las realmente ejecutadas.

El abono se efectuará con cargo a las partidas alzadas, a justificar, previstas con este fin en los presupuestos del Proyecto y la valoración por aplicación de los precios del CP Nº1 que correspondan.

Cuando son las compañías propietarias las que realicen los trabajos se actuará según lo establecido en el apartado 1.6 del presente pliego.

34 CONTROL AMBIENTAL

34.1 Definición

Durante la duración de la obra se dispondrá de un técnico para realizar el seguimiento ambiental incluyendo la redacción de informes mensuales.

34.2 Ejecución

El control ambiental se realizará de acuerdo a las medidas protectoras, correctoras y compensatorias definidas en el Anejo Ambiental de este proyecto, para garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas y evitar, o reducir al máximo la afección ambiental producida por las obras.

34.3 Medición y abono

Estas unidades se medirán y abonarán por mes, de acuerdo con las unidades de obra indicadas en el presupuesto incluido en el proyecto, realmente ejecutadas e incluyen todas las operaciones necesarias para su total realización.

Representa el seguimiento ambiental y control mensual de las obras por técnicos especialistas, incluidas visitas a la zona y redacción de informes.

35 PARTIDAS ALZADAS

Es de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (PCAG).

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partidaalzada de abono integro).

Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios elementales, o unitarios, existentes, o los Precios Contradictorios en caso de no ser así, a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partidaalzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la dirección facultativa, la disponibilidad y uso total o parcial de las mismas sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento que el indicado para los precios unitarios y elementales, en cuanto a su clasificación (ejecución material y base de licitación), conceptos que comprenden, repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión.

La descripción de las partidas alzadas recogidas en el proyecto son las siguientes:

(A completar por cada ofertante).

36 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

En la ejecución de trabajos para los cuales no existen prescripciones explícitamente consignadas en el presente Pliego ni en los planos, el contratista se atenderá a las instrucciones de la dirección facultativa y tendrá la obligación de ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y buen aspecto de las obras.

CAPÍTULO 4 – EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

ÍNDICE

1 CONDICIONES GENERALES 1

1.1 Generalidades 1

1.2 Documentación exigible al contratista 1

1.3 Normas y códigos aplicables 1

1.4 Normas de aprobación de suministradores 1

1.5 Materiales y equipos contruidos bajo licencia 1

1.6 Garantías para los equipos 1

2 NIVELES SONOROS 1

2.1 Condiciones Generales 1

2.1.1 Requisitos exigidos al Contratista 1

2.1.2 Características de los dispositivos de insonorización 2

2.2 Ensayos de ruidos en equipos 2

2.2.1 Condiciones generales para realizar los ensayos de nivel de ruido de los equipos 2

3 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES MEDIANTE PINTURA 2

3.1 Criterios Generales 2

3.2 Ejecución 2

3.3 Materiales 3

3.4 Prescripciones generales 4

3.4.1 Mezcla de pintura 4

3.4.2 Certificados de prueba requeridos 4

3.4.3 Diluciones 4

3.4.4 Sustituciones 4

3.5 Limpieza o preparación de superficie 4

3.5.1 Superficies de acero 4

3.6 Reglas generales de aplicación de la pintura 4

3.7 Superficies no pintadas 5

3.8 Seguridad 6

3.9 Medición y abono 6

4 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES MEDIANTE GALVANIZACIÓN EN CALIENTE 6

4.1 Objeto 6

4.2 Preparación previa 6

4.3 Método empleado 6

4.4 Inspección 6

4.5 Medición y abono 6

5 ESTRUCTURA METÁLICA 6

5.1 Generalidades 6

5.2 Normas aplicables 7

5.3 Características generales de las estructuras 7

5.3.1 Características de los elementos 7

5.3.2 Plataformas 7

5.3.3 Escaleras inclinadas 7

5.3.4 Escaleras verticales 7

6 TUBERÍAS 8

6.1 Condiciones generales 8

6.2 Pruebas 8

6.2.1 Pruebas para las tuberías de presión 8

6.2.2 Pruebas para las tuberías sin presión 8

6.3 Medición y abono 8

7 ÓRGANOS DE CIERRE 8

7.1 Condiciones generales 8

7.2 Válvulas 9

7.2.1 Tipo de válvulas 9

7.2.2 Diámetros y bridas 9

7.2.3 Presiones 9

7.2.4 Características constructivas 10

7.3 Compuertas 11

7.3.1	Tipo de compuertas.....	11
7.3.2	Materiales	11
7.3.3	Características constructivas.....	11
7.4	Medición y abono	11
8	EQUIPOS DE BOMBEO	11
8.1	Condiciones generales	11
8.2	Características constructivas generales.....	12
8.3	Características específicas de las bombas sumergidas	12
8.4	Medición y abono	12
9	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LOS EQUIPOS electromecánicos e instrumentación PROPUESTOS.....	12
9.1	BOMBEO DE LAÑO	12
9.1.1	Triturador	12
9.1.2	Bombas sumergibles	13
9.1.3	Sensor de nivel.....	14
9.1.4	Sistema de detección y medición de alivios.....	14
9.1.5	Calderín Antiariete	17
9.1.6	Compresor	17
9.1.7	Ventosa trifuncional con sistema de escape conducido	17
9.1.8	Compuerta mural	18
9.1.9	Caudalímetro electromagnético	18
9.1.1	Cestón de gruesos	19
9.1.1	Calderería y valvulería.....	20
9.2	Medición y abono	21
9.3	Pruebas de funcionamiento.....	21

1 CONDICIONES GENERALES

1.1 Generalidades

Se tratará en este capítulo de cumplimentar una serie de normas y calidades mínimas que se exigirán a los distintos equipos mecánicos de las instalaciones que se incluyen en el presente proyecto.

Se indicará, asimismo, la forma en que se efectuará la medición y abono por aplicación de los precios de los distintos equipos e instalaciones, de acuerdo con el CP Nº 1 del proyecto, de forma análoga a lo establecido en otros apartados de este PPTP.

1.2 Documentación exigible al contratista

El contratista, para cada equipo ofertado, deberá presentar, como mínimo, la siguiente documentación:

- Marcas, modelos y tipos completamente definidos de todos los materiales presupuestados, admitiéndose el término SIMILAR sólo a efectos comerciales.
- Plano conjunto del equipo.
- Plano de detalle.
- Especificaciones técnicas completas de cada equipo.
- Documentación complementaria suficiente para que la Dirección facultativa pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Manifestación expresa de que las instalaciones propuestas cumplen con todos los reglamentos vigentes que pudieran afectarles, así como las normas e indicaciones particulares de la administración competente en instalaciones industriales.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra.
- Programa de puntos de inspección en fábrica y campo con sus correspondientes procedimientos para ser aprobados por la DO previamente a la realización del pedido.

Se dará preferencia a las normas españolas UNE y en su defecto a las internacionales ISO. Si el contratista presentase un equipo cuyas pruebas a realizar no estén contenidas en ninguna de las normas antes citadas, deberán presentar la norma extranjera por él propuesta, acompañada de la correspondiente traducción al español.

En el caso de que las pruebas propuestas por el contratista no se ajusten a ninguna norma oficial y deban desarrollarse éstas bajo condiciones particulares, el contratista está obligado a prestar cuanta información

complementaria estime la Dirección facultativa, quien podrá rechazar el equipo propuesto si, a su juicio, dicho programa de pruebas no ofrece garantías suficientes.

El protocolo de pruebas: Estará formado por el conjunto de normas que para los diferentes equipos presente el contratista, y será utilizado para la comprobación de los equipos a la recepción y durante el período de pruebas de la planta antes de su recepción.

1.3 Normas y códigos aplicables

Las normas y códigos a tener en cuenta para el diseño de la instalación serán las siguientes:

- a) UNE, ISO y DIN: Tuberías y válvulas.
- b) IEC: Equipos eléctricos.
- c) AGMA: Motorreductores.

1.4 Normas de aprobación de suministradores

El contratista presentará a la Dirección facultativa, para cada equipo, una relación de tres posibles suministradores, así como calidad de los materiales propuestos. De entre estos tres, la Dirección facultativa elegirá el que estime más adecuado.

La instalación de cualquier material se hará después de aplicar el procedimiento de aprobación establecido en el plan de aseguramiento de la calidad del contratista, que debe ser aprobado por Acuaes.

1.5 Materiales y equipos contruidos bajo licencia

Cuando los materiales o equipos a suministrar se construyan bajo licencia, el contratista deberá presentar un permiso por el que se le autoriza la construcción de dichos equipos.

1.6 Garantías para los equipos

El contratista garantizará el funcionamiento satisfactorio de cada uno de los equipos, así como del conjunto de los mismos con las condiciones de servicio fijadas en la oferta.

2 NIVELES SONOROS

2.1 Condiciones Generales

2.1.1 Requisitos exigidos al Contratista

Los niveles de ruido se medirán y expresarán en decibelios con ponderación normalizada A, dB (A).

La valoración de un ambiente de ruido se realizará mediante el Nivel Sonoro Continuo Equivalente Leq expresado en dB (A). La medición se efectuará durante un período de tiempo que incluya al menos un ciclo completo de las variaciones características de la emisión sonora. Dicho período de tiempo no será nunca inferior a 60 segundos.

En caso de presencia de sonidos puros, el nivel sonoro equivalente se incrementará en 5 dB (A). Se entiende que existen sonidos puros, es decir, sonidos de tonalidad marcada, cuando el nivel sonoro equivalente de la banda de octava que contiene el sonido puro sobrepasa en más de 5 dB a los niveles sonoros equivalentes de las bandas de octava adyacentes.

Los tonos puros deberán de eliminarse por resultar molestos al oído, además de que pueden ser consecuencia de algún defecto constructivo del equipo.

Los niveles sonoros garantizados por el Contratista se entenderán que serán los obtenidos mediante lecturas de nivel sonoro equivalente realizadas en condiciones de funcionamiento definitivas de la instalación.

En el caso de que para poder garantizar el cumplimiento de los niveles requeridos sea necesario un diseño especial, o bien disponer de un tratamiento acústico adicional, se describirán con todo detalle las modificaciones introducidas en el diseño o las características del tratamiento acústico requerido. Estas modificaciones no podrán suponer desviación alguna en el cumplimiento de otras especificaciones del proyecto.

Se realizarán lecturas del nivel de ruidos con la instalación operando en condiciones análogas a las reales de funcionamiento. Si durante las inspecciones se comprueba que los niveles de ruido producidos exceden a los garantizados, el Contratista reparará las deficiencias que originen estos niveles en exceso, sin que la Administración tenga que abonar coste adicional alguno por este concepto.

2.1.2 Características de los dispositivos de insonorización.

Todos los sistemas de insonorización se diseñarán para una duración igual a la vida prevista para el total de la instalación. Irán provistos de una protección adecuada contra la corrosión. Para aquellos equipos y/o salas con un previsible alto nivel sonoro se preferirá la adopción de una solución tipo cabinas individuales antes que la adopción de medidas generales de insonorización de la sala.

Los recubrimientos acústicos se construirán a prueba de roedores, serán no inflamables y no higroscópicos. Se protegerán adecuadamente contra la lluvia, la nieve y el calor.

Todo cerramiento acústico dispondrá de una ventilación adecuada. Las aperturas serán las menores posibles de forma tal que las pérdidas en la atenuación no afecten de forma significativa al valor del aislamiento requerido para el cerramiento. Los accesos de tuberías y tomas para instrumentos se diseñarán convenientemente para evitar al máximo posible problemas de montaje, operación y mantenimiento.

Se implementarán dispositivos de separación que impidan la transmisión de las vibraciones generadas por las máquinas. Las bridas y soportes de los conductos y tuberías tendrán elementos antivibratorios. Las aperturas de los muros para el paso de conducciones se rellenarán con materiales absorbentes de la vibración.

2.2 Ensayos de ruidos en equipos

2.2.1 Condiciones generales para realizar los ensayos de nivel de ruido de los equipos.

En los equipos en que se considere oportuno, se ensayarán los niveles de ruido de acuerdo con las recomendaciones especificadas por el fabricante.

Las posiciones de medida se indicarán individualmente para cada equipo. Para cada una de las posiciones de medida deberá anotarse el nivel de presión sonora S.L.P. para cada una de las bandas de octava internacionales (63, 125, 250, 500, 1k, 2k, 4k y 8k) y el nivel de presión sonora S.P.L. global en dB (A).

Para todas las mediciones se empleará un sonómetro de precisión que cumpla con la norma BS 4192, acoplado con un filtro de bandas de octava de que cumpla con la norma BS 2475. El aparato de medida deberá calibrarse antes y después de realizarse las lecturas, debiéndose repetir cuando se detecten alteraciones sensibles en el nivel de referencia.

El equipo sometido a prueba deberá ensayarse en condiciones análogas, tanto de emplazamiento como de funcionamiento, a las recomendadas y garantizadas por el fabricante.

3 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES MEDIANTE PINTURA

3.1 Criterios Generales

Cuando se trate de superficies o elementos de acero, la aplicación de pintura se ajustará a lo establecido en la norma ISO 12944. El grado mínimo de protección que se debe garantizar en cuanto a la categoría de corrosión para condiciones atmosféricas es C4.

Para elementos sumergidos o enterrados, el grado de tratamiento se adaptará al medio en el que se sumerja o entierre el elemento, de acuerdo con las categorías establecidas en la citada norma.

Tanto para superficies y elementos expuestos a condiciones atmosféricas, como para elementos sumergidos o enterrados, la durabilidad requerida será alta (período de tiempo que pasa hasta que es necesario realizar el mantenimiento del sistema por primera vez después de la aplicación, mayor que 15 años).

En cualquier otro caso, ya sea de superficies metálicas o de otros materiales, se tendrán en cuenta los criterios establecidos en las normas de aplicación.

No obstante, lo especificado anteriormente, el contratista habrá de justificar, dentro de la especificación técnica del equipo o material a suministrar, la elección del tipo de pintura propuesto en función del ambiente.

3.2 Ejecución

Dentro de este apartado se incluye la preparación de la superficie que ha de ser pintada y la aplicación de la pintura, así como el tipo, color, grado y número de capas de pintura requeridas para los equipos y tuberías.

La técnica general de preparación de superficies y la de aplicación de la pintura, estarán acordes con las siguientes especificaciones:

- SSPC-PA1: Pintado en taller, campo y mantenimiento.
- SSPC-SP801: Compuestos para prevenir la oxidación capa gruesa.
- SSOC-PT3: Especificación. Pretratamiento.

- SSOC-SP2: Limpieza con herramienta manual.
- SSPC-SP3: Limpieza con herramienta mecánica.
- SSPC-SP5: Chorreando a grado metal blanco.
- SSPC-SP6: Chorreando a grado comercial.
- SSPC-SP7: Chorreando de barrido.
- SSPC-SP10: Chorreando a grado casi metal blanco.
- DIN 53131: Ensayo de adherencia.

Los materiales a emplear cumplirán con los estándar y especificaciones del Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica (INTA).

3.3 Materiales

Los tipos de pintura o recubrimientos protectores similares que se usarán son:

ELEMENTOS	PREPARACIÓN SUPERFICIE
Soportes metálicos tuberías Por encima de 110 mm.φ Por debajo de 110 mm.φ	SP-5
Rejillas, escaleras, carrillos, conductores, soportes de instrumentación y electricidad Pasamanos y postes	SP-5
Peldaño de Rejilla	
Protección de equipos metálicos.	SP-6
Chapas y pletinas embebidas en el hormigón	SP-5
Tanques de aguas Cuerpo interior y fondo Exterior	SP-5 SP-5
Tanques de sosa Cuerpo interior y fondo. Exterior	SP-5 SP-6

ELEMENTOS	PREPARACIÓN SUPERFICIE
Tanques, elementos varios Pasamuros, soportes y barras intermedias. Venteos, tapas y chapas plataformas	SP-5 SP-5
Tuberías y válvulas: Sin aislar. Aisladas. Enterrada.	SP-6 SP-6 SP-6
Bombas compresores y motores: Sin aislar Aislado	SP-6 SP-5
Bancadas metálicas	SP-5
Motores eléctricos	SP-6
Equipo eléctrico: Conductores y accesorios (salvo aluminio y galvanizado). Interruptores. Asas de interruptores. Panales de alumbrado. Interruptores panales de alumbrado. Soportes con galvanizado.	SP-6 SP-6 SP-6 SP-6 SP-6 SP-5
Instrumentación Soportes no galvanizados. Válvulas de control y seguridad. Niveles de vidrio, interruptores de nivel.	SP-5 SP-5 SP-5
Equipos de seguridad	SP-5
Varios Estructuras metálicas Hierro galvanizado (si pinta)	SP-5 SP-1
Retoques en acero estructural y equipos que llevan imprimaciones P-1 o P-2	SP-3

3.4 Prescripciones generales

3.4.1 Mezcla de pintura

Todos los colores deberán ser previamente aprobados por la Dirección facultativa.

La pintura se mezclará en el momento inmediatamente anterior a su aplicación. El mezclado se efectuará por medio de agitadores mecánicos, mezcladores de paletas o vibradores.

3.4.2 Certificados de prueba requeridos

- a) Nombre comercial del producto.
- b) Especificación técnica de la pintura a utilizar.

3.4.3 Diluciones

Los diluyentes para pintura y las cantidades utilizadas serán como lo recomienda el fabricante de la pintura.

3.4.4 Sustituciones

Si una pintura es sustituida por otra igual, se requerirá por cuenta del Contratista información suficiente donde se establezca la calidad de la pintura sustituida. Será finalmente la Dirección facultativa la que establezca la validez de la sustitución.

3.5 Limpieza o preparación de superficie

La superficie sobre la que se vaya a aplicar la pintura será previamente sometida a una preparación de acuerdo con las normas enunciadas en el apartado 5.3.2. Ejecución y con lo que a continuación se indica. La tabla que aparece en el punto 5.3.3. Materiales indica el tipo de limpieza para cada superficie.

3.5.1 Superficies de acero

3.5.1.1 Reglas generales

- Antes de proceder a su pintura las superficies se habrán limpiado de acuerdo con lo que se indica en la Tabla del apartado 3.3 Materiales de esta especificación. La preparación previa se hará de acuerdo con las normas enunciadas en el apartado Para aquellas secciones que no estén cubiertas por las especificadas de dicho apartado se entenderá que en todas las superficies a pintar se limpiarán la suciedad, herrumbre, restos de soldaduras, aceites, grasa y cualquier material o sustancia que pueda dificultar la adhesión de la capa de pintura a la superficie.
- Se tomarán precauciones especiales para eliminar el riesgo de que las superficies limpias se contaminen con sales y álcalis, ácidos o productos corrosivos, tanto antes de que se proceda a dar la capa de imprimación como entre las aplicaciones de las sucesivas capas de pintura. Con este fin, se imprimirán las superficies inmediatamente después de haber sido limpiadas. Las sucesivas capas de pintura se aplicarán antes de que se haya podido contaminar la superficie e igualmente nunca se aplicarán a superficies húmedas.

- Si cuando se apliquen las capas de acabado las superficies de aplicación estuviesen sucias, será preciso efectuar primero su limpieza.
- La superficie en la que se haya efectuado limpieza mecánica se imprimirá el mismo día en que se haya limpiado.
- No se utilizará la limpieza a la llama al menos que se indique en la requisición.

3.5.1.2 Requisitos especiales para superficies limpias

Chorro de Arena

- Cuando sea preciso realizar el chorreado, (siempre de acuerdo con las especificaciones anteriormente señaladas), se ejecutará únicamente cuando haya luz diurna suficiente y el tamaño de la partícula proyectada no excederá al que pase una malla del número 16, medida US, para tamices.
- Si la proyección se efectúa por aire, éste no deberá contener agua o aceite en cantidades tales que al salir se condense. Se pondrá el máximo cuidado en evitar cualquier tipo de condiciones que cause condensaciones al chorrear las superficies.
- No se chorrearán superficies de metal cuya temperatura esté a menos de 3°C por encima del punto de rocío. La humedad relativa del aire no será superior al 85% para poder proceder al chorreado.
- La superficie que se haya chorreado se cubrirá con una capa de imprimación o del pretratamiento que se especifica más adelante dentro del mismo día en que se efectúe el chorreado. Para el Grado SP-6 (comercial) la imprimación sobre la zona limpiada se dará no más tarde de las 5 horas siguientes a ser limpiada. Para el Grado SP-5 (metal blanco) la imprimación no estará desfasada de la limpieza más de tres horas. Se dejará en esta capa un margen mínimo de 100 mm de límite con el borde de la zona que haya sido chorreada al menos que ésta esté al lado de una ya protegida. El chorreado penetrará, como mínimo, 25 mm en las zonas ya protegidas.
- Todas las superficies de acero que no estén imprimadas o que se encuentren humedecidas por lluvia o similar, volverán a ser chorreadas.
- Todas las aberturas de los mecanismos, instrumentos, etc., se sellarán antes de proceder al chorreado. Se prestará una especial atención al sellado de los alojamientos de rodamientos y a todos los equipos rotativos.
- Si el intervalo entre la limpieza y la pintura de la superficie aparecen manchas de óxido, o se contamina de alguna otra manera, la superficie se volverá a limpiar antes de proceder a su pintura.

3.6 Reglas generales de aplicación de la pintura

- La pintura se aplicará de acuerdo con la especificación del fabricante.
- No se aplicará la pintura cuando la temperatura ambiente sea inferior a la recomendada por el fabricante.
- Tampoco se aplicará la pintura sobre una superficie de acero cuya temperatura sea inferior a 3°C o más a la temperatura ambiente.

- No se aplicará pintura alguna sobre acero que se halle a una temperatura tal que ocasione burbujas o porosidades u otro tipo de fenómeno cualquiera que vaya en detrimento de la vida de la pintura. Cuando se pinte acero en tiempo cálido deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que se alcanza el espesor de pintura adecuada.
- Las operaciones de tratamiento de superficies mediante pintura de todos los elementos, preparación de superficies, capas de imprimación y capas de acabado, se efectuarán en taller.
- Excepcionalmente la Dirección facultativa podrá autorizar que el tratamiento de acabado se pueda efectuar en obra.
- No se aplicará cuando llueva, nieve o haya niebla, o cuando la humedad relativa sea mayor del 85%. Tampoco se aplicará sobre superficies húmedas o mojadas. La existencia de agua o hielo en estas superficies deberá ser adecuadamente constatada para evitar el pintado en tales condiciones.
- En caso de que se deba aplicar pintura en tiempo húmedo o frío, se tendrá que pintar cubriendo o protegiendo adecuadamente la superficie a pintar, o bien se calentará el aire ambiente hasta una temperatura aceptable.
- En caso que la pintura aplicada esté expuesta a heladas, humedad excesiva, nieve o condensaciones, deberá asegurarse el secado. Las zonas dañadas por esta causa se repararán eliminando la pintura, preparando nuevamente la superficie y repintando con el número de capas y pintura análoga al resto de las superficies.
- En la medida de lo posible, las capas de pintura se aplicarán de modo que quede una capa continua y uniforme en espesor y libre de poros, gotita o áreas de mala aplicación; si se produce este último caso se repintará la zona y se dejará secar antes de aplicar las siguientes capas de pintura.
- Las distintas capas de pintura deberán hallarse en el estado apropiado de curado y secado antes de aplicarse, de modo que no se produzca ningún defecto en la capa anterior, tal como levantamiento o desprendimiento, descascarillado, etc.
- En caso de aplicación de pinturas que sean todas del mismo color, se contrastarán las capas alternativamente, siempre que sea factible, y en un trecho suficiente que permita comprobar el recubrimiento efectivo de la superficie.
- En caso que la pintura tenga que ser de color acero, o cuando el contraste de la última capa no sea suficiente, se tintará únicamente la primera capa de pintura. Se supone que el material de tintado será compatible con la pintura y que no afectará a la vida útil de ésta.
- Toda la pintura se aplicará por pulverizaciones (a pistola) excepto la primera capa de imprimación, que se podrá aplicar a brocha en aquellos rincones, codos, etc., que tenga difícil acceso la pistola. Los remates en obra podrán realizarse con brocha o rodillo. Con la autorización de la Dirección facultativa se podrán pintar en obra, con brocha o rodillo, las capas de imprimación y acabado.
- Todos aquellos elementos y superficies que deban pintarse pero que, una vez después de ser montados en taller resulten inaccesibles, deberán ser montados incluso con las capas de acabado.
- Nunca se pintarán aquellos elementos metálicos que vayan a ser soldados posteriormente. Se dejará libre de pintura una franja de 100 mm medida a partir del borde que vaya a ser soldado, si esto dificulta

las operaciones de soldadura. Cuando los puntos en los que se vaya a verificar una soldadura se encuentren pintados, la pintura se quitará con métodos por lo menos tan efectivos como los mencionados anteriormente para la limpieza de superficie. Tampoco deben ser pintadas aquellas soldaduras que deben ser inspeccionadas en prueba hidráulica.

- Si algún elemento metálico se hubiera dañado sin posibilidad de reparación, o hubiera sido recepcionado sin imprimir, se limpiará de acuerdo con lo indicado en el apartado de Materiales.
- En el secado forzado de la pintura se tendrá en cuenta que no se deberá realizar en condiciones que afecten en las características del metal o de la pintura.
- No se añadirá un secante a la pintura a menos que se haya requerido específicamente.
- Las partes pintadas no se tocarán mientras la pintura esté tierna, excepto para las operaciones normales de manipulación que exija una pintura total o un secado uniforme. Aunque la pintura esté seca el manejo de las piezas se hará con los medios necesarios para no dañar seriamente la pintura.
- Si en el manejo de las superficies pintadas, para las funciones mencionadas anteriormente la pintura resultase dañada, se limpiarán y retocarán estas partes dañadas nuevamente dándoles el mismo número de capas que tenía originalmente.
- No se embalarán ni enviarán partes pintadas antes de que estén perfectamente secas.
- Los elementos metálicos embebidos en hormigón se chorrearán o imprimirán y pintarán antes de su instalación.

3.7 Superficies no pintadas

- Aquellas partes o superficies de maquinaria, paneles de instrumentos, válvulas, etc., que no se vayan a pintar se cubrirán con grasa o taparán con cinta adhesiva, etc., antes de pintar sus máquinas correspondientes. Se tendrá especial cuidado en no pintar los vástagos de las válvulas, las bocas de las válvulas, los pernos y tuercas de embalaje y aquellos elementos que se usen frecuentemente en la operación normal de las maquinarias. Igualmente se tratarán como superficies pulidas y por tanto no se pintarán las placas de características de válvulas y equipos, elementos en vidrio, incluyendo los paneles, controladores, elementos de medición, instrumentos y paneles de instrumentación etc.
- Una vez que se hayan pintado superficies en las que figuren elementos como los mencionados anteriormente, éstos se limpiarán quitando cualquier vestigio de grasa, cinta etc. Para ello se utilizará, si es preciso, un disolvente o limpiador adecuado.
- A menos que se indique específicamente lo contrario, no se pintarán las siguientes superficies y materiales:
 1. Materiales de protección contra el fuego (definidos en el apartado 3.3 Materiales para elementos metálicos).
 2. Materiales de protección de aislamiento (excepto si así se especifica en el apartado 3.3 Materiales).
 3. Elementos generales de aluminio, acero inoxidable y cobre, plástico y bronce.

- Aquellos equipos, revestimientos de tuberías, muros, techos, tabiques y otras superficies que no vayan a ser pintadas se protegerán totalmente durante la ejecución de la pintura tanto de posibles daños como goterones de pintura y cualquier deterioro que resultase de la aplicación de la pintura. En caso de producirse, el Contratista limpiará, a su cargo, todas las superficies que hayan resultado dañadas, a total satisfacción de la DO.

3.8 Seguridad

- Se tomarán las precauciones necesarias para proteger a las personas y bienes de los peligros ocasionados por caídas, heridas, gases tóxicos, fuego y cualquier otra causa.
- Los procedimientos de preparación de superficies cubrirán las precauciones de seguridad que deben tomarse antes de proceder a las mismas.
- Cuando se trabaje en un espacio cerrado se tomarán medidas especiales, en particular cuando se pinte por pulverización.
- No se alcanzará bajo ningún concepto la concentración máxima de disolvente en el aire permitida, a menos que los operarios trabajen con mascarillas con aportación de aire fresco.
- Cuando los disolventes sean inflamables, su concentración en el aire será más baja que el límite de explosión, proporcionando a tal efecto una ventilación o extracción suficiente.
- Los talleres para chorro de arena serán adecuados para cumplir las condiciones de seguridad e higiene.
- El contratista cumplirá con todas las reglas y reglamentos de seguridad y salud, nacionales y locales. Igualmente suministrarán a su cargo todos los equipos de seguridad tales como cinturones, cascos, guantes, máscaras, etc. También suministrarán los elementos de lucha contra incendios y que se instalarán siempre en la zona en que se esté realizando la pintura.
- El Contratista, una vez que haya terminado este trabajo a satisfacción de la DO, limpiará las zonas en las que haya estado trabajando, dejándolas en condiciones que sean consideradas satisfactorias por la DO.

3.9 Medición y abono

No serán de abono, por considerarse incluidos en el precio de los equipos, el picado, rascado, cepillado de las oxidaciones, el chorreado de arena y el pintado, tanto interior como exteriormente.

4 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES MEDIANTE GALVANIZACIÓN EN CALIENTE

4.1 Objeto

Este procedimiento tiene por objeto detallar las operaciones necesarias para el galvanizado de superficies de acero al carbono que lo requieran.

4.2 Preparación previa

El acabado de calderería será el adecuado para la operación de recubrimiento. Las soldaduras estarán libres de escorias, las superficies no presentarán pegotes de soldadura, esquirlas, etc.

4.3 Método empleado

Deberá seguir lo especificado en la norma UNE - 37/508/88.

El decapado se realizará mediante baños en ácido clorhídrico comercial, de 21º Be y 1.167 de densidad, diluido en agua al 50%, con añadido de un inhibidor comercial en la proporción de 1% sobre la mezcla.

La duración del decapado depende de la calidad y estado superficial del material, en nuestro caso un tiempo aproximado de 30'. Tiempo mínimo: 15 minutos. A continuación del decapado se realiza un lavado de los elementos con agua. Seguidamente se realiza una inmersión de los depósitos en una disolución de sales dobles de cloruro amónico y cloruro de zinc, a una temperatura de 70º.

Finalmente se realiza la inmersión de los depósitos en un baño de zinc que se encuentra a una temperatura de 450ºC. El zinc empleado para este baño es obtenido por método electrolítico de una pureza del 99,95%.

El proceso anterior será suficiente para conseguir un espesor mínimo del recubrimiento de 70 micras.

4.4 Inspección

Se comprobará que el galvanizado sea uniforme, no presentando discontinuidades, goteos, desconches, etc.

Las roscas se repasarán después de recubiertas.

El espesor se medirá con medidor magnético POSI-TEST, o similar.

Por cada tanque se preparará una probeta que seguirá el proceso indicado de recubrimiento. Sobre la misma se realizará la prueba de adherencia mediante rayado en cuadrículas, observándose que no salta el galvanizado.

Una vez realizada la inspección se registrará el resultado de la misma, según formato del recubridor.

4.5 Medición y abono

El precio que supone este tratamiento se considerará incluido dentro del precio de los equipos a proteger.

5 ESTRUCTURA METÁLICA

5.1 Generalidades

En general, los equipos se apoyarán al nivel o cerca del suelo, a fin facilitar su mantenimiento. Cuando sea necesario elevar el equipo por condiciones de proceso, se utilizarán estructuras para su apoyo.

El Contratista suministrará los perfiles, placas, tornillos y tuercas para el montaje y construcción de escaleras verticales, tornillos de anclaje de los equipos de las estructuras metálicas, barandillas, zanjas y peldaños de

rejilla, suelos de rejilla, suelos de chapa lagrimada, pescantes, viga carril para puente grúa, vigas para monorraíles y caminos de rodadura para puentes grúa, así como las grapas de fijación del carril.

5.2 Normas aplicables

- Norma MV-101-1962
- Normas de Construcción Sismorresistentes parte general y Edificación. (NC SE-94).
- Norma Básica de la Edificación NBE-EA-95.
- Especificación A.I.S.I. (American Institute of Steel Construction) para el cálculo, fabricación y montaje de los edificios de estructura metálica.
- Código A.I.S.I. de norma práctica para los edificios y puentes de estructura metálica.
- Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

5.3 Características generales de las estructuras

5.3.1 Características de los elementos

Los perfiles mínimos a emplear serán IPN-100, IPE-160, U-80, HEB-120, L 50x5.

No se usarán, ni se harán perfiles cerrados, si es posible que en su interior pueda existir corrosión y su inspección ocular ofrezca cualquier dificultad.

Las cartelas no tendrán un espesor menor de 8 mm.

En estructuras reticulares expuestas a la intemperie, a una altura mayor de 20 m, el espesor de los elementos a utilizar no será menor de 6 mm. Esta restricción no se aplicará a perfiles laminados ni a calzos.

Para los cordones de compresión de estructuras reticulares, se usarán 2 perfiles. Para estructuras expuestas, los elementos compuestos serán diseñados de manera que se pueda pintar toda su superficie. Los angulares de arriostramientos se montarán de forma que se eviten acumulaciones de agua. Igualmente, en cualquier diseño, se evitará que se pueda producir almacenamiento de agua.

5.3.2 Plataformas

Se preverán plataformas con escaleras de acceso:

- Para todos los instrumentos que requieran un servicio regular de mantenimiento, vigilancia u observación frecuente durante la operación de la unidad.
- Para el mantenimiento y ajuste rutinario de motores, cajas reductoras de velocidad y correas de transmisión de aerorrefrigerantes.
- En todas las bocas de hombre en columnas y recipientes cuyos ejes están a más de 3,6 m por encima del suelo o donde no sea práctico un andamiaje temporal.

Todas las plataformas, a cualquier elevación, estarán provistas de barandillas compuestas por pasamanos, barra-media y rodapié.

Las plataformas principales de trabajo tendrán una anchura mínima útil de 1.250 mm, y las de paso tendrán una anchura mínima útil de 1.000 mm.

Las plataformas en voladizo anexas a las columnas tendrán una anchura mínima radial de 1.000 mm, desde la proyección de la tapa de la boca de hombre.

Las secciones de plataformas que sean desmontables no tendrán un peso superior a 150 Kg.

La distancia entre el nivel superior de la plataforma y el nivel inferior de la brida de la boca de hombre estará comprendida entre 450 y 600 mm, de tal forma que la distancia entre el nivel superior de la plataforma y el eje de la boca de hombre no exceda de 1.250 mm.

La mínima altura libre de paso será de 2.200 mm. Esta altura libre se respetará en todas las estructuras de circulación de personas.

La rejilla a usar será de 20x20/30x3. La fijación y luces se harán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Los elementos de fijación serán de acero inoxidable. En las zonas elevadas, para impedir la caída de objetos, se usará rejilla de 10x10/30x3. Todas las aberturas en el suelo de plataformas para el paso de tuberías, etc., que no estén protegidas, serán rebordeadas con rodapié formado por una pletina de 100x4 como protección de mantenimiento.

5.3.3 Escaleras inclinadas

Los accesos a niveles principales de operación o de servicio, serán por medio de escaleras inclinadas. Se entenderán por niveles principales de servicio o de operación, aquellos que sirvan a un grupo de equipos que requieren una frecuente atención o presencia de personal de mantenimiento.

Las escaleras inclinadas tendrán una anchura mínima útil de 1.000 mm. Cada tramo de escalera no tendrá una diferencia de nivel superior a 3.700 mm. Los descansos intermedios tendrán, como mínimo, 1.000 mm y 1.000 mm respectivamente. Todos los peldaños de las escaleras serán de tipo rejilla de 10x10/30x2. La tornillería será de acero inoxidable AISI-316 L.

El módulo de la escalera será de 300 mm de huella y 175mm de contrahuella. La altura total de la barandilla será de 1.070 mm, desde la línea de resalte de los escalones.

Las escaleras tendrán en la huella una zona antideslizante y contarán con rodapié.

Los peldaños, en su zona inferior frontal, irán redondeados para evitar dañarse al tropezar en el ascenso por las escaleras.

5.3.4 Escaleras verticales

Solamente se usarán escaleras verticales siempre que no sea posible la ejecución en escalera inclinada. Se usará siempre el acceso lateral de escalones verticales y nunca el frontal. En ningún caso las escaleras verticales tendrán tramos continuos mayores de 9.000 mm. El ancho mínimo será de 600 mm.

Cuando la escalera vertical llegue a un nivel sobre el suelo superior a los 3.500 mm, se instalarán jaulas de seguridad, cuyo radio interior será de 380 mm, a partir de una altura de 2.500 mm del suelo. Ningún obstáculo interferirá en el interior de las jaulas. La distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será, por lo menos, de 16 cm. Con ello se evita el tropezar con los pies en los obstáculos.

Las escaleras a situar dentro de los depósitos y elementos serán del tipo piscina.

6 TUBERÍAS

6.1 Condiciones generales

Se definen como tuberías aquellos elementos de sección recta circular, que sirven para transportar diferentes fluidos bajo una determinada presión de servicio.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe o circulación. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección facultativa.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores e interiores queden regulares y lisas.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, juntas mecánicas, etc.), deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir, sin daños, a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas, aún teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que éstas hayan podido ser sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleando para que éstas sean estancas; a cuyo fin, los extremos de cualquier elemento, estarán perfectamente acabados para que las juntas.

El enlace entre tuberías o entre estas piezas especiales se hará siempre por bridas, salvo cuando se trate de equipos especiales de suministro en los cuales la conexión venga preparada para roscar, en cuyo caso se dispondrá un manguito roscado de desmontaje que acople a un extremo de la tubería, que deberá tener en el otro su correspondiente brida.

Cada tubería debe inspeccionarse antes de ser colocada, pues una vez situada no podrá ser extraída ni reemplazada.

Todos los pasamuros se hormigonarán "in situ" previo montaje y nivelación efectuados.

Las que vayan a situarse enterradas y colocadas directamente sobre el terreno, se colocarán de acuerdo con lo especificado en el presente pliego para los colectores.

La tubería ira enterrada bajo una cama de grava. Toda tubería enterrada que atraviesa viales y zonas de paso de vehículos pesados deberá ser hormigonada siempre que desde su eje hasta la cota del terreno sea inferior a 1 m.

No se podrán manipular tuberías de acero inoxidable con materiales que puedan contaminarlas.

Cuando los materiales a utilizar sean de acero galvanizado no se permitirá ningún tipo de corte o manipulación de los diferentes elementos. Dichos equipos deberán ser presentados en obra para realizar las modificaciones que se consideren necesarias y llevarlas al proceso de galvanizado.

6.2 Pruebas

Distinguiremos que la tubería trabaje o no a presión.

6.2.1 Pruebas para las tuberías de presión

Las pruebas deben hacerse sobre todos los tramos realizados. El contratista dispondrá todos los equipos necesarios para la realización de las pruebas, como son: bombas manómetros, tuberías de conexión, válvulas, etc., así como el agua necesaria para la realización de la prueba.

El tramo a probar deberá estar lleno de agua un período de 24 horas, antes de elevar su presión e iniciar el ensayo.

La presión de prueba será siempre 1,5 veces superior a la presión de trabajo.

Durante las pruebas no se producirá fuga alguna. En caso de producirse fuga será necesario revisar la zona y una vez reparada, poner de nuevo la tubería a presión y así sucesivamente.

6.2.2 Pruebas para las tuberías sin presión

Las pruebas deben hacerse sobre todos los tramos realizados.

La presión de prueba será de 1 kg/cm². El contratista dispondrá todos los equipos necesarios para la realización de la prueba.

Una vez alcanzada la presión de 1 kg/cm² en la tubería, se aumentará la presión de ésta en 0,25 kg/cm². En caso de que bajase la presión, sería necesario revisar juntas, bridas, válvulas, etc. Una vez reparada la fuga se repetirá de nuevo el ensayo y así sucesivamente hasta lograr la estanqueidad perfecta.

6.3 Medición y abono

Las tuberías, sea cual fuera su material, se abonarán por aplicación de los precios del CP Nº 1 a los metros realmente colocados en obra. En dichos precios se considerarán incluidos los codos, bridas, piezas especiales, elementos de unión, así como cualquier elemento necesario para su instalación para las tuberías de diámetro igual o inferior a 400 mm. En el caso de las tuberías de diámetro superior, se abonarán contabilizando todos los elementos a instalar de manera individual.

7 ÓRGANOS DE CIERRE

7.1 Condiciones generales

Los órganos de cierre en circuitos de agua bruta, como compuertas o válvulas de compuerta, estarán proyectados de forma que la rosca de husillo no esté en contacto con el agua.

Todos los órganos de cierre deberán tener un dispositivo de indicación de apertura o cierre.

La presión superficial del obturador sobre las guarniciones del cuerpo no será superior a los siguientes valores:

- Bronce ordinario con dureza Brinell superior a: 60 kg/mm²-150 kg/cm².
- Bronce mecánico (fosforoso) con dureza Brinell superior a: 90 kg/mm²-200 kg/cm².
- Acero inoxidable: 300 kg/cm².
- Goma o neopreno: 50 kg/cm².

El esfuerzo sobre los volantes de accionamiento para las compuertas o válvulas en todos los puntos de su carrera, tanto de cierre como en apertura y sea cual fuere las circunstancias hidráulicas, no excederá de diez kilogramos (10 kg).

El empleo de sistemas de accionamiento motorizado en compuertas, válvulas de compuerta, mariposa o cualquier otro elemento de obturación o regulación, será obligado en las siguientes circunstancias:

- En circuitos programados.
- En circuitos de regulación automática.
- Cuando se prevea mando a distancia.
- Para accionamientos con secuencias de tiempo inferior a siete (7) días.
- Cuando la carrera total del obturador exija un número de vueltas del volante superior a cien (100).

Para la motorización de las válvulas se admiten sistemas eléctricos, hidráulicos y neumáticos, así como la combinación de éstos. Sea cual fuera el sistema adoptado deberá existir, al menos, un sistema de seguridad con finales de carrera y limitadores de esfuerzo en apertura y cierre. También será posible el accionamiento manual sin necesidad de montar ninguna pieza en el mecanismo.

Para accionamiento manual, los equipos dispondrán, así mismo, de limitador de par y cierre e indicación de posición abierto o cerrado.

7.2 Válvulas

7.2.1 Tipo de válvulas

7.2.1.1 Válvulas de compuerta

Este tipo se admitirá únicamente para trabajar con el obturador totalmente abierto o totalmente cerrado. Un obturador sin cerrar puede causar turbulencias en el flujo con vibraciones y golpeteo del obturador con los asientos, así como una erosión muy fuerte producida por el fluido de la superficie de asiento.

7.2.1.2 Válvulas de asiento o globo

Se admitirá como reguladora de caudal.

7.2.1.3 Válvulas de mariposa

No se admitirá su uso como reguladora de caudal, limitándose su uso a sectorización y cierre (válvulas totalmente abiertas o cerradas).

El eje deberá ser de una sola pieza.

7.2.1.4 Válvulas de retención

Se admitirán como válvulas no-retorno, utilizadas para controlar el sentido de flujo en la tubería.

7.2.1.5 Válvulas de bola

Este tipo se admitirá únicamente para trabajar con el obturador totalmente abierto o totalmente cerrado.

7.2.1.6 Válvulas de pie

Se admitirán como válvulas no-retorno, a situar en las aspiraciones de las bombas cuando éstas no trabajen en carga.

7.2.1.7 Válvulas telescópicas

Se admitirán para trabajar con fango, limitándose su empleo a diámetros superiores a ciento cincuenta milímetros (150 mm).

7.2.1.8 Válvulas de guillotina

Se admitirán para trabajar con fango.

7.2.1.9 Válvulas de membrana

Se admitirán como elementos reguladores de caudal para trasiego de fluidos cargados o corrosivos, con limitación máxima de temperatura de cien grados centígrados (100°C).

7.2.1.10 Válvulas especiales

Independientemente de las exigencias fijadas en este Pliego para diversos circuitos de reactivos, el Contratista podrá proponer tipos de válvulas especiales, para lo cual aportará planos de detalle, relación de materiales, características y justificación de uso, lo suficientemente amplias para que la Dirección facultativa pueda aceptar o rechazar la propuesta.

7.2.2 Diámetros y bridas

Los diámetros nominales de las válvulas se ajustarán a la norma UNE 19.003 y el enlace con la tubería será roscado para tuberías hasta 40 mm y embridado para diámetros de 50 mm y superiores, debiendo cumplirse lo especificado en las normas UNE 19.152 a 19.155, ambas inclusive, y 19.159. En el caso de cloro o tuberías a presión, el enchufe se realizará con bridas, incluso en diámetros pequeños.

7.2.3 Presiones

Se consideran las siguientes:

- Presión nominal: Es la máxima presión de trabajo que admite la válvula.
- Presión de trabajo: Es a la que se encuentra sometida la válvula en las condiciones más adversas.
- Presión de resistencia: Es la máxima presión a la que se someterá la válvula en el banco de pruebas y con el obturador abierto.

- Presión de prueba de estanqueidad: Se realizará con el obturador cerrado y es la máxima presión a la que se someterá al cierre sin que se origine pérdida de presión alguna.

La relación entre la presión nominal y la de prueba será la indicada en la Tabla nº 1.

PRESION NOMINAL	PRESION DE PRUEBA (Kg/cm²)	
	Resistencia	Estanqueidad
6	10	6
10	16	10
16	25	16
25	40	25
64	96	64

7.2.4 Características constructivas

- Válvulas de compuerta
 - Serán del tipo husillo exterior ascendente y tapa puente atornillada.
 - Para diámetros iguales o inferiores a 300 mm las válvulas de compuerta tendrán un cuerpo envolvente en función nodular, estando situada en su parte superior el prensaestopas.
 - El cuerpo de la válvula será de función nodular ASTM A-395 pintado electrostáticamente con resina de epoxi. El eje será de acero inoxidable AISI-316 L.
 - Para diámetros superiores a 300 mm la tapa será de puente independiente. El obturador será del tipo de cuña sólida. El husillo será de acero inoxidable AISI-304.
- Válvulas de retención
 - La dirección del fluido deberá estar escampado en el cuerpo de la válvula. Las que se empleen en líneas de fangos serán de paso integral.
 - El cierre no dependerá del corriente retroceso para evitar impactos dinámicos.
 - En el caso de situarlas como válvulas de pie en las aspiraciones de las bombas de agua limpia, deberán llevar una rejilla que impida la entrada de partículas sólidas.
- Válvulas de mariposa
 - El cuerpo será fundido en una misma pieza de fundición nodular o acero fundido. El eje centrado será de acero inoxidable.
 - La mariposa será de fundición esferoidal o acero moldeado, cubriéndose toda la mariposa de caucho de etileno propileno.
 - Todas las unidades llevarán un indicador de posición de la mariposa.
 - Cuando lleven actuador, éste se conectará directamente al eje de la válvula.
 - Los actuadores podrán ser neumáticos, eléctricos o hidráulicos.

- Los actuadores hidráulicos llevarán dispositivo de visualización y señalización, así como mando de emergencia. Se indicará la posición en la que queda la válvula en caso de fallo del suministro de energía eléctrica. Llevará siempre un dispositivo manual de emergencia.
- Los actuadores eléctricos, llevarán un desmultiplicador y un motorreductor con limitador de par mecánico. Irán dotados de un mando manual de socorro y señalización visual de posición. La carcasa tendrá un grado de protección IP 67 debiendo estar calefactadas las que vayan en campo.
- Los actuadores neumáticos serán de simple o doble efecto, irán provistos de accionamiento normal, de emergencia y en su elección y aplicación se tendrá en cuenta, que un fallo de energía o del fluido de accionamiento no afecte o transporte el proceso.
- Válvulas de membrana
 - El cierre se hará a base de membrana contra membrana. La membrana será de caucho natural y el cuerpo recubierto de ebonita.
 - Las válvulas de membrana nunca podrán estar sumergidas.
 - La unión entre tapa y cuerpo se realizará con espárragos.
 - El mecanismo de accionamiento deberá estar totalmente independiente del fluido.
- Válvulas de globo
 - La dirección del fluido deberá estar escampado en el cuerpo de la válvula. Serán del tipo de husillo exterior roscado, volante ascendente o descendente solidario con el husillo y tapa puente atornillada para diámetros superiores a 40 mm. Para diámetros superiores a 40 mm, el husillo será ascendente y la tapa estará roscada al cuerpo. La empaquetadura podrá cambiarse cuando estén bajo presión y en la posición completamente abierta. El obturador será de giro libre para las válvulas forjadas y de disco guiado para las fundidas. Se instalarán de tal modo que el cierre se verifique contra el lado de mayor presión y contrario a la dirección del flujo. La diferencia entre dureza de asientos será no menos de 50 HB.
- Válvulas telescópicas
 - El cuerpo se construirá en acero inoxidable, debiendo llevar unos anillos de cierre en goma.
 - El accionamiento se llevará a cabo con un husillo que se accionará desde una columna de maniobra construida en fundición.
 - La unión entre tapa y cuerpo se realizará con espárragos.
- Válvulas de bola
 - Cuando se especifique que la bola sea de monel, ésta será maciza hasta 50 mm de \varnothing , y de acero al carbono recubierta de monel, con un espesor mínimo de 1,5 mm para diámetros mayores.
 - Aparte de estas características particulares de cada válvula, las válvulas cumplirán las siguientes características generales:

- Para el transporte y almacenamiento las válvulas con extremos roscados se protegerán con tapones de metal, madera o plástico. Las superficies de las juntas de las válvulas embridadas se protegerán con un disco apropiado firmemente sujeto con alambre.
- Durante el transporte estarán en posición cerrada, excepto las de bola y macho que estarán en posición abierta.
- Todas las válvulas de acceso dificultoso para su actuación dispondrán de columna de maniobra.
- Cuando se requieran tetones de drenaje u otras conexiones, se situarán y se diseñarán de acuerdo con la norma AISI B16.34. Los tapones serán del mismo material que el cuerpo de la válvula.

7.3 Compuertas

7.3.1 Tipo de compuertas

Pared: Se admitirán, únicamente, para trabajar de forma totalmente abierta o totalmente cerrada.

Canal: Las compuertas de canal, podrán actuar como elementos de cierre y en situaciones concretas como elementos de regulación, por lo que su construcción y sistema de accionamiento estará previsto y dimensionado para este tipo de contingencias.

7.3.2 Materiales

Todos los elementos metálicos que conforman la compuerta serán de acero inoxidable AISI-316 L.

La unión del marco con la estructura de hormigón soporte o pared se realizará colocando los elementos flexibles necesarios para garantizar la estanqueidad.

7.3.3 Características constructivas

El mecanismo de elevación estará formado por un juego de engranajes cónicos encerrados en un cárter.

Las compuertas con accionamiento automático llevarán los equipos necesarios para poder ser accionadas manualmente en caso de emergencia. En el caso de que la Dirección facultativa admita un accionamiento manual, se llevará a cabo por medio de un volante fijo sujeto a una columna de maniobra situado en la parte superior de la conducción, que será de fundición nodular.

7.4 Medición y abono

Los órganos de cierre se abonarán por unidades realmente montadas en obra, a las cuales se les aplicará los precios que deberá presentar el suministrador para cada tipo de elementos. Para el caso de las compuertas, estará incluido en el precio, el recibido posterior de las mismas, no pudiendo repercutirse este apartado en ninguna otra unidad de la obra.

El cuadro de precios que confeccione el contratista, deberá ir acompañado de una especificación que recoja, para cada precio, los siguientes datos:

- Diámetro nominal

- Tipo de válvula
- Presión nominal
- Sistema de accionamiento
- Materiales

8 EQUIPOS DE BOMBEO

Se entiende por grupo motobomba el conjunto de motor de accionamiento bomba de elevación, acoplamiento y bancada de apoyo (en el caso de unidades a situar en cámara seca).

8.1 Condiciones generales

La instalación de cada equipo estará diseñada de forma tal que el ruido y las vibraciones producidas por éstos durante su funcionamiento no resulte molesto, instalándose, si es necesario, planchas de goma como elementos aisladores en los anclajes, etc. En cualquier caso, se ajustarán a las normativas que existan en cada caso sobre ruidos.

En el enlace de las tuberías rígidas con las bocas de aspiración e impulsión de las bombas se tomarán las medidas necesarias para impedir la propagación de las vibraciones de los equipos a las conducciones.

Para la corrección del ruido producido por estos equipos se seguirán las indicaciones definidas en el apartado correspondiente de este Pliego.

El Contratista definirá las características hidráulicas de las bombas en toda su amplitud de funcionamiento previsible y para la velocidad de rotación nominal considerada.

Se especificarán perfectamente los tipos y calidad de los materiales empleados, presentando los certificados correspondientes.

Cuando la línea de descarga sea mayor que la tubuladura de descarga, la válvula de retención, si es necesario, y la válvula de bloqueo serán un diámetro mayor que la conexión de descarga de la bomba.

Las válvulas en las líneas de aspiración se dimensionarán como sigue:

- a) Del tamaño de la línea cuando el diámetro de la conexión de aspiración de la bomba es un diámetro menor que el de la línea.
- b) De tamaño intermedio cuando el diámetro de la conexión de aspiración de la bomba es 2 diámetros menor que el de la línea.
- c) Un diámetro menor que el de la línea cuando la conexión de aspiración de la bomba es 3 diámetros menor que el de línea.

Se instalará una válvula de retención en la línea de descarga de las bombas centrífugas o rotativas, entre la tubuladura de la bomba y la válvula de bloqueo, cuando dos o más bombas estén conectadas en paralelo o cuando la presión en el lado de descarga es continua y puede causar una rotación inversa de la bomba. Si esto no ocurre, no se colocará la válvula de bloqueo y la de retención se colocarán "brida contra brida" siempre que sea posible.

Las estructuras y tuberías deben estar dispuestas para permitir a los equipos móviles poder acercarse a las bombas y sacarlas sin obstrucciones.

Las líneas de aspiración de las bombas centrífugas con entrada lateral o frontal se instalarán con reductores excéntricos junto a la tubuladura de la bomba (parte plana arriba). Las líneas de aspiración deberán estar alineadas con el reductor.

La tubería a las bombas debe tener una flexibilidad adecuada para que el peso muerto o la expansión no impongan esfuerzos nocivos para la carcasa o la alineación de la bomba. Sin embargo, las tuberías de aspiración de la bomba serán tan cortas y directas como sea posible con la debida consideración a las necesidades de flexibilidad.

Los esfuerzos y momentos no superarán los valores admisibles en los códigos sobre equipo rotativo y las recomendaciones del Fabricante de los mismos.

Se instalará una conexión para drenaje y una conexión para manómetro de 3/4" en el cuerpo de la válvula de retención o aguas abajo de la válvula de retención.

Siempre que sea posible, todas las tubuladuras de descarga de las bombas estarán alineadas.

Los certificados o pruebas que como mínimo se han de presentar son: Caudal impulsado, Número de revoluciones, Potencia en el eje, Rendimiento y Altura manométrica.

Será obligatorio el disponer de manómetros en las impulsiones.

La caja de recogida del líquido del prensa dispondrá de una conducción al drenaje.

En las bombas de velocidad variable se indicará el elemento variador de velocidad que será siempre un variador de frecuencia, y se suministrará las curvas características para el rango de velocidad establecido.

8.2 Características constructivas generales

El dimensionamiento del cojinete inferior, que deberá ser de casquillo de bronce, del sistema de engrase, del elemento antirretorno, del acoplamiento y del reductor, serán incluidos en la oferta de la misma forma que los elementos de seguridad de funcionamiento del engrase. El mecanismo de seguridad deberá dimensionarse con coeficiente de seguridad tres.

Los reductores deberán diseñarse para su funcionamiento en posición inclinada y su número de horas de funcionamiento será de al menos 100.000 horas y el factor de servicio será como mínimo de dos (2).

Estarán configuradas con chapa de acero al carbono A 42 b de espesor mínimo 10 mm. en álabes y fuste, que será de chapa soldada helicoidalmente en sentido contrario el fuste a los álabes.

Cada bomba dispondrá de un sistema de engrase completo e independiente del de los demás. El motorreductor llevará indicador de nivel de aceite. Así mismo dispondrá de testigo del engrase del cojinete de pie.

8.3 Características específicas de las bombas sumergidas

Estarán diseñadas para que puedan ser extraídas fácilmente del fondo del pozo, y vueltas a colocar estando totalmente lleno de agua. Podrán trabajar de forma continua, intermitente, y con largos períodos de espera sin que se afecte su funcionamiento.

Las unidades comprenden la bomba sumergible, el motor, el acoplamiento especial para descarga de la bomba, el codo de descarga, guías para colocación y cuantos elementos sean necesarios para el perfecto funcionamiento y colocación de la bomba. Todo el conjunto de bomba y accesorios debe ser fabricado por el mismo suministrador.

Los anillos de cierre que se sitúan en cada bomba deberán ser resistentes a la corrosión.

Las guías para deslizamiento y colocación de la bomba deberán construirse con materiales resistentes a la corrosión.

8.4 Medición y abono

Los equipos de bombeo se abonarán por aplicación de los precios del Cuadro de Precios nº 1 a las unidades realmente montadas en obra.

En el precio se considerarán incluidos todos los elementos complementarios y accesorios que precise el mismo para su funcionamiento.

Las tuberías y órganos de cierre que completan los equipos de bombeo se abonarán según lo indicado en otros apartados de este Pliego.

9 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS E INSTRUMENTACIÓN PROPUESTOS

9.1 BOMBEO DE LAÑO

A continuación, se muestran las características específicas de los equipos electromecánicos e instrumentación propuestos:

- Triturador
- Bombas sumergibles
- Sensor de nivel
- Sistema de detección de medición y alivios
- Calderín Antiarete
- Compresor
- Ventosa trifuncional con sistema de escape conducido
- Compuerta mural
- Caudalímetro electromagnético
- Cestón de gruesos
- Calderería y valvulería

9.1.1 Triturador

En el canal de entrada previo a la cámara de bombeo se instalará un triturador con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS

- Marca y modelo: Sulzer GRINDER-30K-CH-A07T11-IB-VV 30005-0018-DI o similar
- Caudal unitario: 25 l/s
- Instalación: En canal con caída libre a pozo de bombeo
- Protección: IP68
- Número de dientes: 7 (11 mm espesor)
- Tamaño de eje: 50 mm
- Diámetro de cuchillas: 120 mm
- Altura bloque cuchillas: 457 mm
- Peso: 211 kg
- Junta mecánica: Carburo de Tungsteno
- Ejes hexagonales: Acero endurecido
- Cuchillas: Acero endurecido
- Anillos: Viton
- Guías laterales: Fundición dúctil
- Presión máxima admisible 6 BAR



MOTOR REDUCTOR

- Marca y Modelo: 3.7kW-M&R-IP68A-400-3P-50-I-L-25 de Sulzer o similar

CUADRO ELÉCTRICO

- Marca y Modelo: MCP-HMI-3,7KW-8A-1T de Sulzer o similar

9.1.2 Bombas sumergibles

En la cámara de bombeo se instalarán 3 bombas sumergibles en configuración (2+1), con las siguientes características:

- Marca y modelo: Flygt N6020.181 18-08-1AZ-Wo similar
- Nº de Curva 242
- Tipo de impulsor “N” Adaptativo Nueva Generación con desplazamiento vertical.
- Diámetro de Impulsor = 170mm
- Tipo de Instalación “P” = Sumergible extraíble por tubos guía
- Diámetro de salida de bomba (mm) 100
- Controlador Inteligente integrado para las siguientes funciones:
 - o Arranque suave.
 - o Rotación siempre correcta del impulsor.
 - o Potencia de trabajo constante.
 - o Detección de obstrucción.
 - o Limpieza automática de la bomba.
 - o Rearme de funcionamiento automático.
 - o Alarma sobret temperatura en controlador y humedad estator

MOTOR

- Tipo: Síncrono de Magnetización permanente
- Clasificación: Super Premium Efficiency IE4
- Nº de arranques máximos por hora: 240 (cada 15 seg)
- Refrigeración: Por conductividad hacia el exterior del fluido sumergido.
- Potencia nominal / nº polos: 5,5 kW / 10
- Grado de protección / Tipo de operación/ Hz / V: IP68 / S1 (24h) / 50 Hz / 380 Vs
- Grado de aislamiento: Clase H (Hasta 180°C)
- Rodamientos: Dimensionados para 50.000 horas de funcionamiento
- Protección humedad: Sensor FLS en alojamiento del estator.
- Cable: 10 m de cable eléctrico sumergible apantallado Subcab S3x2,5+3x2,5/3+S(4x0,5)

MATERIALES

- Impulsor: Acero al cromo (Hard Iron™ con borde de ataque endurecido a 60 HRC)
- Cuerpo / Voluta: HºFº GG25 de diseño compacto.
- Eje: Acero Inoxidable AISI 431.
- Juntas mecánicas: Interna (WCCr/ WCCr)
Externa (WCCr / WCCr) (carburo cementado resistente corrosión)
- Pintura: Espesor mínimo 120µ. Color: Gris
- Zócalo: HºFº GG25.

CONTROLADOR

- Tipo: Sumergible integrado en la unidad motor.
- Funcionalidades de la versión "N":
 - o Arranque suave.
 - o Rotación siempre correcta del impulsor.
 - o Potencia de trabajo constante.
 - o Detección de obstrucción.
 - o Limpieza automática de la bomba.
 - o Rearme de funcionamiento automático.
 - o Alarma sobretemperatura en controlador y humedad estator



9.1.3 Sensor de nivel

Se instalará 1 sensor de nivel hidrostático cerámico, con un error de medida menor o igual al 0,3 %.



El sensor tendrá las siguientes características y especificaciones técnicas:

- o Cable PE, apantallado

- o Cuerpo Acero inoxidable 1.4404
- o Sensor Cerámico AL203, recub.en oro
- o Señal de salida 4...20 mA, 2 hilos, acorde a rango de medición sensor
- o Error en la medida $\leq \pm 0,3 \%$ FS a 25 °C
- o Sobrecarga máxima 8 bar
- o Tiempo de respuesta 200 ms
- o Alimentación 9...30 V DC
- o Temperatura ambiente -25...80 °C
- o Coeficiente de temperatura $\leq \pm 0,015 \%$ FS/K (cero)
- o Estabilidad a largo plazo $\leq \pm 0,3 \%$ FS p.a.
- o Protección IP 68
- o Peso del sensor aprox. 0,3 kg
- o Peso del cable 0,4 kg / 10 m
- o Conexión eléctrica apantallada
- o Cable de PE con filtro y tubo de aire interior para compensación de presión

9.1.4 Sistema de detección y medición de alivios

Se instalarán dos sistemas para el control de alivios consistentes en un limnómetro por ultrasonidos autónomo con detección de desbordamientos, registro, transmisión de datos y alarmas para la monitorización de los sistemas de saneamiento, estará compuesto por:

- DATALOGGER con las siguientes características:
 - o Carcasa plástica de alta resistencia IP68
 - o Módem SMS/GSM/GPRS/M2M
 - o Entrada para sensor ultrasónico
 - o Almacenamiento de 2.000.000 de datos
 - o Doble intervalo de registro programable a partir de 1 minuto con estrategia de envío por alarma (alivio)
 - o Batería interna de litio y entrada de alimentación externa.
- SENSOR DE NIVEL ULTRASÓNICO NO INVASIVO:
 - o Rango de medida de 0,2 a 8m.
 - o Conexión serie de bajo consumo a registrador.
 - o Sin baterías (alimentado por el registrador).

- Compensación automática de la temperatura.
 - Soporte en acero inoxidable con nivel tipo burbuja integrado para su correcta instalación.
 - Aplicación software para su instalación y verificación.
 - Procesamiento inteligente
- BATERÍA EXTERNA PARA ALIMENTAR AL CONJUNTO REGISTRADOR Y SENSOR Y PODER GARANTIZAR LA AUTONOMÍA



-  Rango de medida único
0,2 a 8 m
-  Caudales y volúmenes
-  Detección de alivios
-  Alarmas
-  Registro de históricos
-  Pluviometría
-  Control de vertidos
-  Modelo de comunicaciones
2G/3G, NB IoT
-  Certificación ATEX



CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN DEL SISTEMA

El sistema SonicSens 3 está compuesto por un logger COMLOG de altas especificaciones con entradas digitales, entradas serie y salida de actuación, y una sonda de nivel digital ultrasónica de amplio rango y bajo consumo alimentada por el registrador, que permite variar los intervalos de medida a partir de 1 minuto

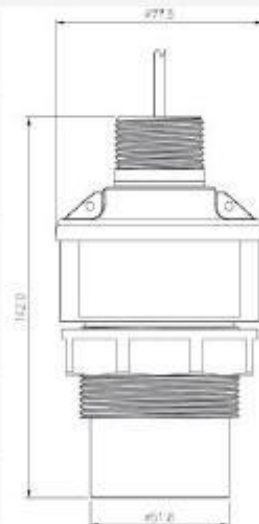
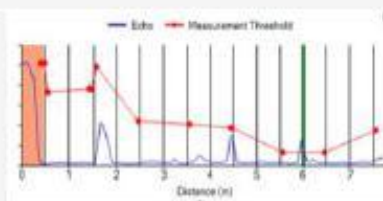
- | | |
|-----|--|
| »»» | Intervalo de medida y registro configurable a partir de 1 minuto para garantizar mayor resolución de datos en periodos de desbordamientos |
| »»» | Autonomía > de 5 años en condiciones normales de operación. Baterías externas para condiciones particulares de operación |
| »»» | Herramienta avanzada de tratamiento de ecos con análisis digital, que permite definir ecos válidos y descartar ecos indeseables |
| »»» | Módem de comunicaciones 2G/3G para el envío de datos y alarmas. Opción módulo de comunicaciones NBIoT |
| »»» | Configuración y actualización del firmware localmente y remotamente desde un ordenador con acceso a Internet, sin coste adicional ni software específico |
| »»» | Alarmas programables en local y remoto a múltiples destinatarios con envío de alarmas por SMS y E-mail |
| »»» | Sistema certificado ATEX para todo el conjunto logger y sonda |
| »»» | Módulo de visualización y análisis específico con gráficos de nivel, caudal, calidad, y pluviometría y tablas conforme al RD1290 |
| »»» | Registro de nivel, temperatura, nivel de cobertura y batería |
| »»» | Fácil instalación mediante soporte articulado oscilo giratorio en acero inoxidable con diferentes longitudes para adaptar a cualquier instalación |

[illegible]

Especificaciones

Sonda digital SonicSens 3

Rango de medida	0,2 a 8 metros. Configurable dependiendo de las condiciones del entorno
Precisión	± 0,25% del rango de medida
Resolución	1 mm
Alimentación	Sin baterías, alimentado desde el registrador. Consumos: reposo 10 µA, medida < 500 µA
Procesamiento de ecos	Herramienta digital avanzada para descarte de ecos indeseados
Compensación de temperatura	Compensación de la medida de nivel mediante sensor integrado
Certificación	ATEX (conjunto sonda y registrador)
Conexión a registrador	Mediante conector militar de plástico, cable de 5 m y conexión serie. Medidas de nivel y temperatura
Material	Plástico ABS moldeado
Soporte	Articulado, movimiento de inclinación y rotación en acero modulable 316 L, con burbuja de nivel para la instalación en pared o techo
Peso	775 gr (solo sensor)
Grado de protección	IP68
Temperatura de operación	-30 °C a +70 °C
Dimensiones	Altura 142 mm, diámetro 77,5 mm



Logger

Dispone de entradas digitales para detectores, eventos y cambios de estado, así como de una salida digital para la activación remota de válvulas hidráulicas de corte, activación de toma de muestras, etc.

También cuenta con una entrada serie para la lectura de hasta 8 variables de dispositivos, tales como contadores electromagnéticos, sondas multiparamétricas, limnómetros ultrasónicos, piezómetros para sondas y cualquier otro dispositivo compatible con los protocolos indicados.

Entradas digitales	2 configurables
Entradas serie	Lectura de hasta 8 variables, MODBUS (RTU o ASCII), SDI12 BUS TTL SONICSENS (Limnómetro ultrasónico)
Conexión local	FAST USB con conexión directa a PC
Salidas	Salida digital configurable para activación de tomamuestras
Memoria	Superior a 2.000.000 de lecturas con 2 modos de almacenamiento de datos - Modo bloque: detiene el registrador cuando la memoria está llena - Modo cíclico: sobrescribe los registros más antiguos En ambos casos los registros se conservan tras su envío al puesto de control, asegurando un backup > 2 años dependiendo del intervalo de registro
Intervalo de registro	2 intervalos de registro programables simultáneamente para cada entrada - Principal: desde 1 minuto hasta 24 horas

Alimentación

Registrador autónomo mediante pila interna de alta capacidad, con entrada auxiliar de alimentación externa

Pila	Autonomía típica > 5 años
Alimentación externa	Entrada auxiliar optimizada 9-12 Vdc de alimentación mediante baterías externas, paneles solares, adaptador de corriente, Micro/Pico turbinas, etc.

Software

Aplicaciones software y soluciones Web para la recepción de datos, configuración de los registradores, gestión de alarmas y análisis de datos con herramientas de exportación e integración en sistemas SCADA y aplicaciones cliente.

IDT	Software para la configuración y volcado de datos con conexión local
TORAN	Pasarela GPRS/3G para la recepción y adecuación de datos a formato cliente
TTSQL VIEWER	Solución de alojamiento de datos con acceso vía web - Visualización de datos - Configuración remota de los registradores - Visualización y configuración remota de alarmas - Exportación automática de datos (OPC, CSV, SQL, etc.)
Exportación de datos	Ficheros CSV, Historian, Stark, SQL, mediante API, FIWARE y OPC

9.1.5 Calderín Antiariete

Como se indica en el *Anejo nº4 Cálculos Hidráulicos* será preciso instalar un dispositivo antiariete debido a las presiones negativas que se darán en la mitad inicial de la impulsión. Se instalará pues un calderín antiariete modelo 2.000 AHN-R-10 bar de Ibaiondo, o similar, de 2000l de capacidad y presión máxima de 10 bar, con las siguientes características:

Modelo	2.000 AHN-R-10 bar
Tipo	Antiarriete con compresor
Capacidad (lts.)	2.000
Dimensiones (mm.)	Ø1.200 x 3.300
Peso (kg.)	865
Acero	S275JR s/EN-10025
Posición	Vertical
Presión máxima de servicio (bar)	10,0
Presión de prueba (bar)	15,0
Brida de conexión de agua	DN-200 s/EN-1092-1
Color	ROJO
Tipo de agua	Agua Residual
Directiva	2014/68/UE

Componentes:

Boca de hombre	Incluida
Nivel de flotador de carrera variable	Incluido
Sistema indicador de nivel de agua	Nivel de cobre
Manómetro	Incluido
Válvula de inflado	Incluida
Embalaje	Cunas de madera (ISPM-15)

Otras características:

Acabado exterior:

1.- Granallado hasta el grado Sa 2 ½ de la norma SIS-055900-88
2.- Aplicación de 40 micras de imprimación epoxi de dos componentes
3.- Aplicación final de 30 micras de acabado con esmalte de poliuretano.

Acabado interior:

1.- Granallado hasta el grado Sa 2 ½ de la norma SIS-055900-88
2.- Aplicación de 200 micras de recubrimiento epoxi capa gruesa con elevado contenido en sólidos.



9.1.6 Compresor

Para el mantenimiento del nivel de agua en el calderín se instalará un compresor a 10 bar de presión con las siguientes características:

- Potencia: 2HP (1,50 kW)
- Depósito de acumulación de aire: 200l
- Caudal: 310 l/min
- Válvula antirretorno
- Colector de alimentación de aire
- Válvula de seguridad

9.1.7 Ventosa trifuncional con sistema de escape conducido

Se instalará una ventosa de 50 mm en la cabeza de bombeo con sistema de escape conducido. Si en algún momento el calderín deja de estar en perfecto estado de operación, esta ventosa meterá aire en la impulsión y reaccionará después purgando el aire que ha entrado. El escape conducido es conveniente en cualquier elemento que pueda soltar agua y se encuentra cerca de elementos eléctricos sensibles.

CARACTERÍSTICAS

- Marca y modelo: MISTRAL ROSS modelo MISTRAL CAS
- Diámetros: de 50 a 200 mm
- Presiones: de 10 a 16 bar
- Presión mínima de trabajo: 0,2 bar
- Temperatura de servicio: de -10º a 80º
- Opción: disco contra cierres bruscos por golpe de ariete
- Guiado interior del flotador en todo su recorrido
- Zona superior circular para agua turbulenta
- Recubrimiento de epoxi en caliente, interna y externamente.

MATERIALES

- Cuerpo: fundición dúctil EN GJS 500-7
- Flotador: acero inoxidable AISI 316
- Cuerpo central: fundición dúctil EN GJS 500-7
- Junta tórica: goma NBR
- Tornillo hexagonal: acero inoxidable AISI 316
- Arandela: acero inoxidable AISI 316
- Tapa superior: fundición dúctil EN GJS 500-7
- Tapa protectora: acero carbono St.37 con epoxi
- Tamiz: acero inoxidable AISI 316
- Casquillo distanciador: aluminio
- Asiento del orificio grande: goma NBR
- Casquete cierre orificio grande: acero inoxidable AISI 316

- Asiento del purgador: goma NBR
- Eje: acero inoxidable AISI 316
- Tapón (opcional): acero inoxidable AISI 316
- Boquilla de purga: acero inoxidable AISI 316

9.1.8 Compuerta mural

En el canal de entrada al bombeo se instalarán dos compuertas murales, para posibilitar el cierre del canal y las tareas de mantenimiento o reparación de triturador, de dimensiones 500x500 mm, cierre a 4 lados y fondo plano. Las compuertas murales contarán con accionamiento eléctrico AUMA SA ON OFF 400V 50HZ + Cabezal AM

La fuga máxima está por debajo del nivel de estanqueidad definido en las normas DIN 19569-4 (clase 5) y AWWA C561 bajo condiciones normales de trabajo. Contarán con junta de labio autoajustable para garantizar fugas mínimas trabajando tanto a presión como a contrapresión (compuerta bidireccional).



CARACTERÍSTICAS

- Diseño modular: permite una configuración de bastidor abierto o bastidor cerrado autoportante.
- Opciones de configuración del bastidor:
 - o Cuadrada (estándar)
 - o Redonda y rectangular
 - o Base redonda
- Montaje mural (estándar para tamaños ≤ 1200 o unidireccional y tamaños >1200)
- Opción de husillo ascendente o no ascendente
- Admite montaje en aperturas elevadas o de tipo “fondo plano”
- Adecuado para accionamiento manual con volante o reductor, eléctrico, neumático o hidráulico

- Deslizaderas autolimpiables de HMWPE con bajo coeficiente de fricción, minimizando la fuerza de accionamiento y alargando la vida útil de la junta
- Ranura mecanizada para minimizar el cabeceo de la tajadera durante la maniobra
- Junta de estanqueidad autoajustable (sin necesidad de uso de cuñas, disminuyendo los pares de accionamiento)
- Nervios diseñados para evitar la corrosión galvánica
- La junta y los pernos están separados del anclaje del bastidor
- Todos los tornillos son de acero inoxidable

MATERIALES

- Bastidor: Acero inoxidable 316L (1.4404)
- Tajadera: Acero inoxidable 316L (1.4404)
- Deslizaderas: Polietileno de alta densidad (HMWPE)
- Junta: EPDM
- Llantas: Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
- Junta inferior: EPDM
- Llanta de junta inferior: Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
- Deslizadera del bastidor: Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
- Husillo: Acero inoxidable 303 (1.4305), otros bajo consulta
- Tuerca de husillo: Bronce
- Puente: Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)

9.1.9 Caudalímetro electromagnético

Estará dotado de un sensor modelo SITRANS F M MAG 5100 W, asociado a un transmisor modelo SITRANS F M MAG 5000. El sensor realiza la medición de caudales en base a la ley de inducción electromagnética de Faraday, según la cual este convierte el caudal en una tensión eléctrica proporcional a la velocidad del mismo.

Dispone de una sencilla puesta en marcha con la unidad SENSORPROM que carga automáticamente los ajustes y valores de calibración.



Los principales datos técnicos del sensor son:

Rango de medida	De 0 a 10 m/s
Diámetros nominales	DN 200 mm (8")
Norma de brida y presión nominal	EN 1092-1:PN 10 (DN 200 - 2000 (8" - 78"))
Precisión de medida	0,2% ± 2,5 mm/s
Presión de servicio	máx. 16 bar (máx. 150 psi)
Temperatura ambiente	De -40 a 70°C (de -40 a 158°F)
Temperatura del medio	De -10 a 70°C (de 14 a 158°F)
Revestimiento	Caucho NBR
Electrodos	Hastelloy C-276 Electrodos de puesta a tierra integrados
Material	Bridas de acero al carbono ASTM A 105 Revestimiento resistente a la corrosión la categoría C4
Homologaciones para aguas potables	NBR: NSF/ANSI Standard 61, WRAS
Homologaciones para transferencia de custodia	OIML R49 MI-001
Homologaciones generales	Certificado MCERTS-Sira Nº MC080136/00

Los principales datos técnicos del transmisor son:

Precisión de medida	0,2% +/- 1mm/s
Salidas	1 de intensidad 1 digital 1 de relé
Comunicación	HART, MODBUS RTU, Profibus PA/DP, Devicenet, Foundation Fieldbus

Pantalla	Retroiluminación con texto alfanumérico 3x20 caracteres
Grados de protección	IP-67
Fuente de alimentación	12-24 V AC/DC 115-230 V AC 50/60 Hz
Temperatura ambiente	De -20°C a 50°C (de -4 a 122 °F)
Grados de homologación	MI-001 Danak PTB OIML R49, R75 y R117
Homologaciones Ex	FM/CSA Class 1, Div 2

9.1.1 Cestón de gruesos

Cestón para recogida de gruesos y flotantes, construido con chapa perforada en acero 1,480.56 inoxidable AISI-304L, construido a medida en taller especializado.

CARACTERÍSTICAS

- Paso de sólidos de 30 mm. Cerrado en todas sus caras y con apertura para el tubo de entrada.
- Dimensiones del cestón: 550x550x550 mm
- Refuerzos con pletinas de 50x5 mm
- Guías de acero atornilladas a pared. El cesto incorpora ruedas laterales para deslizamiento por las guías
- Puertas de descarga abatibles con pestillo
- Cadena para izado de cestón

MATERIALES

- Bastidor fabricado en tubo cuadrado de acero inoxidable AISI-304L.
- Barrotes redondos macizos en acero inoxidable AISI-304L.
- Cadena de izado y guías para izado en acero inoxidable AISI-304L.
- Ruedas laterales para deslizamiento por las guías de nylon



9.1.1 Calderería y valvulería

Suministro e instalación de conjunto de calderería y valvulería impulsión de agua residual en Bombeo, formado por una conducción de desagüe y tres (3) impulsiones individuales conformadas por:

Tres (3) impulsiones individuales conformadas por:

- Cono de reducción de 80 mm a 125 mm, de espesor de 3 mm, en acero INOX AISI 316 L
- Tubería de acero INOX AISI 316 L de 125 mm de diámetro, de espesor de 3 mm, de hasta 6 m de longitud total
- Codos en acero INOX AISI 316 L de 125 mm de diámetro, de espesor de 3 mm, que resulten necesarios
- Pasamuros de acero INOX AISI 316 L de 125 mm de diámetro
- Bridas de acero INOX AISI 316 L y tornillería en acero INOX A4
- 1 válvula de compuerta de fundición dúctil de DN 125 mm
- 1 válvulas de retención de fundición dúctil de DN 125 mm

1 colector común de impulsión conformado por:

- Tubería de acero INOX AISI 316 L de 180 mm de diámetro, de espesor de 3 mm, de hasta 10 m de longitud total
- Codos en acero INOX AISI 316 L de 180 mm de diámetro, de espesor de 3 mm, que resulten necesarios
- 1 carrete de desmontaje DN 180 mm
- 1 válvula de compuerta de fundición dúctil de DN 180 mm
- Cono de reducción de 125 mm a 180 mm, de espesor de 3 mm, en acero INOX AISI 316 L
- Bridas de acero INOX AISI 316 L y tornillería en acero INOX A4
- Brida de conexión universal a tubo de polietileno

- Resto de pequeñas piezas y elementos necesarios
- Conjunto de soportes y elementos de sujeción necesarios

Se instalan válvulas de compuerta en las impulsiones individuales del bombeo con un diámetro nominal de DN125 y PN10.

Características:

- Presión máxima: 10 atmósferas.
- Tuerca fija, integrada en la compuerta, evita vibraciones y asegura una larga vida útil.
- Compuerta completamente vulcanizada NBR con guías y un orificio largo cónico para el eje.
- Eje de acero inoxidable 1.4404/316 resistente al ácido con anillo de paro y rosca laminada de alta resistencia.
- Collarín de empuje que proporciona la fijación del eje y bajo par de funcionamiento.
- Sistema de empaquetadura de triple seguridad con un sellado superior de NBR, un cojinete de poliamida con cuatro juntas tóricas de NBR y un manguito inferior de NBR.
- Junta de NBR alojada entre cuerpo y tapa.
- Tornillos de acero inoxidable A2 sellados con silicona y protegidos por la junta de la tapa
- Paso total
- Bajo par de maniobra
- Revestimiento de epoxi según EN 14901 y DIN 3476-1, certificado GSK



Se instalan válvulas de retención de bola en las impulsiones individuales del bombeo con un diámetro nominal de DN125 y PN10.

Características:

- Presión máxima: 10 atmósferas
- Construcción auto-limpiante
- El paso total asegura baja pérdida de carga y mínima contrapresión.
- El paso liso evita la disposición de sólidos en la válvula.
- Bola en aluminio revestida de NBR en DN 50-100 y 500 y en fundición para DN 125-400.
- La dureza de la goma es óptima para evitar que ésta, se quede pegada en el asiento.
- Tornillos y tuercas de acero inoxidable y cuerpo y tapa de fundición dúctil.
- Normas:
 - o Diseñado según EN 12050-4
 - o Distancia entre caras según EN 558 Tabla 2 Serie Básica 48
 - o Bridas y orificios según EN1092-2 (ISO 7005-2), PN10/16



9.2 Medición y abono

Los equipos electromecánicos se abonarán por aplicación de los precios del Cuadro de Precios nº 1 correspondientes a las unidades realmente montadas en obra.

En el precio se considerarán incluidos todos los elementos complementarios y accesorios que precise el mismo para su funcionamiento.

9.3 Pruebas de funcionamiento

Una vez instalados los equipos se llevarán a cabo la puesta en marcha de los mismos, así como la realización de las pruebas para verificar el correcto funcionamiento e instalación.

Triturador:

- Medición del aislamiento de los motores y los consumos
- Comprobación del calentamiento del equipo así como la detección de ruidos anómalos.
- Comprobación de la señal de activación de arranque y paro, y su funcionamiento en lógica cableada. Verificación del funcionamiento en automático.
- Verificación del sentido de giro del motor, frecuencia del motor del variador.
- Revisión de puntos calientes del cableado
- Verificación del punto de funcionamiento.
- Comprobación ausencia vibraciones
- Verificación de protecciones eléctricas
- Comprobación de paradas de emergencia
- Comprobación buen funcionamiento elementos auxiliares
- Estanqueidad de la caja de conexiones
- Señalización en panel/sinóptico/pantalla
- Arranque-parada con niveles máximo mínimo

Bombas:

- Medición del aislamiento de los motores y los consumos
- Comprobación del calentamiento del equipo así como la detección de ruidos anómalos.
- Comprobación de la señal de activación de arranque y paro, y su funcionamiento en lógica cableada. Verificación del funcionamiento en automático.
- Verificación del sentido de giro del motor, frecuencia del motor del variador.
- Revisión de puntos calientes del cableado

- Verificación del punto de funcionamiento. Elaboración de fichas con las curvas teorías y puntos reales medidos con caudalímetro y manómetro.
- Comprobación visual nivel de aceite
- Comprobación ausencia vibraciones
- Comprobación visual de estado de guías y anclajes
- Comprobación engrase sistema elevación
- Comprobación del estado del cable y prensaestopas
- Verificación de protecciones eléctricas
- Comprobación de paradas de emergencia
- Comprobación caudal y/o presión manométrica
- Comprobación buen funcionamiento válvulas auxiliares
- Estanqueidad de la caja de conexiones
- Señalización en panel/sinóptico/pantalla
- Arranque-parada con niveles máximo mínimo

Sensor de nivel:

- Calibración y verificación de la medida
- Comprobaciones eléctricas
- Señalización en panel/sinóptico/pantalla

Sistema de detección de medición y alivios

- Comprobación indicadores en panel
- Alimentación transmisor
- Comprobación lazo de control en campo
- Comprobación señal en pantalla ordenador
- Forzado señal de campo o panel
- Comparar señal media de otros medios
- Comprobar respuesta del proceso

Calderín Antiarete

- Estanqueidad del circuito hidráulico
- Señalización en panel/sinóptico/pantalla
- Arranque-parada con niveles máximo mínimo
- Prueba hidrostática

Compresor

- Medición del aislamiento de los motores y los consumos
- Comprobación del calentamiento del equipo así como la detección de ruidos anómalos.
- Comprobación de la señal de activación de arranque y paro, y su funcionamiento en lógica cableada. Verificación del funcionamiento en automático.
- Comprobación visual del nivel de aceite y estado de engrases
- Inspección de válvulas
- Comprobación de la presión manométrica
- Comprobación ausencia de fugas
- Comprobación ausencia vibraciones
- Comprobación del estado del cable y prensaestopas
- Verificación de protecciones eléctricas
- Comprobación de paradas de emergencia
- Estanqueidad de la caja de conexiones
- Señalización en panel/sinóptico/pantalla

Ventosa trifuncional con sistema de escape conducido

- Estanqueidad de la caja de conexiones
- Señalización en panel/sinóptico/pantalla
- Verificar presión de funcionamiento
- Verificación estanqueidad

Compuerta mural (manual y motorizada):

- Medición del aislamiento
- Pruebas en modo manual y automático
- Comprobación de holguras, atrapamiento entre tajadera y guías laterales
- Comprobación de limitadores de par
- Comprobación engrase husillo
- Funcionamiento manual en condiciones nominales y anotar consumo
- Funcionamiento automático
- Comprobar apertura y cierre manual de la compuerta
- Regulación y comprobar: Finales de carrera/limitadores de par/seguridades/detectores
- Inspección Junta de neopreno

- Estanqueidad de la caja de conexiones
- Señalización en panel/sinóptico/pantalla

Caudalímetro electromagnético

- Calibración para los rangos de funcionamiento
- Verificación del caudal
- Estanqueidad del mismo
- Señalización en panel/sinóptico/pantalla

Cestón de gruesos

- Comprobación visual de estado de guías y anclajes

Calderería y valvulería

- Comprobación de válvulas, compuertas y demás elementos comentados en apartados anteriores.

CAPÍTULO 5 – INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ÍNDICE

1 CUADROS ELÉCTRICOS 1

1.1 Generalidades 1

1.2 Normativa 1

1.3 Clasificación 1

1.4 Componentes de los cuadros eléctricos de baja tensión 1

1.4.1 Envolvente 1

1.4.2 Equipo eléctrico 2

1.4.3 Aparatos de medida 4

1.4.4 Sistemas de barras 4

1.4.5 Puesta a tierra 4

1.4.6 Montaje 5

1.4.7 Centros de control de motores 5

1.5 Medición y abono 5

2 MOTORES ELÉCTRICOS 5

2.1 Generalidades 5

2.2 Condiciones de servicio 5

2.3 Bobinados y aislamiento 6

2.4 Equilibrado y vibraciones 6

2.5 Diseño mecánico 6

2.6 Exigencias adicionales para motores con rotor bobinado 7

2.7 Exigencias adicionales para motores verticales 7

2.8 Exigencias adicionales para motores monobásicos 8

2.9 Accesorios 8

3 CONDUCCIONES ELÉCTRICAS 8

3.1 Clasificación 8

3.2 Consideraciones generales 9

3.3 Canalizaciones 9

3.4 Instalación del cable 10

3.5 Empalmes y terminales de cables 11

3.6 Conducciones eléctricas de baja tensión con cables aislados 11

3.6.1 Normativa 11

3.6.2 Materiales 11

3.7 Medición y abono 14

4 ALUMBRADO INTERIOR, EXTERIOR Y EN ZONAS HÚMEDAS 14

4.1 Objeto 14

4.2 Alumbrado interior 14

4.3 Alumbrado exterior 15

4.3.1 Criterios de iluminación 15

4.3.2 Materiales 15

4.3.3 Ejecución 17

4.4 Alumbrado en zonas húmedas 18

4.5 Alumbrado de emergencia 18

4.6 Cableado de instrumentos 18

4.6.1 General 18

4.6.2 Cableado eléctrico de instrumentos 18

4.7 Medición y abono 19

5 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 19

5.1 Definición 19

5.2 Normativa 19

5.3 Materiales 19

5.4 Ejecución 20

5.5 Medición y abono 20

6 INSTALACIONES DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN 20

6.1 Generalidades 20

6.2 Criterios de automatización 20

6.2.1 Controles secuenciales, enclavamientos, protecciones 20

6.2.2	Pulsadores de emergencia.....	21
6.2.3	Maquinas motorizadas	21
6.2.4	Líneas de proceso	21
6.2.5	Gestión de datos de campo.....	22
6.2.6	Alarmas.....	22
6.3	Instrumentación	22
6.3.1	Medidas de caudal	22
6.3.2	Medidas de Nivel	22
6.4	Elementos de automatización	23
6.4.1	Pulsadores de mando y de emergencia.....	23
6.4.2	Arrancadores progresivos	23
6.5	Controles automáticos.....	23
6.6	Medición y abono	23
7	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE CONTROL.....	23
7.1	Instalaciones eléctricas, de control e instrumentación.....	23
7.2	Especificaciones técnicas particulares.....	23
7.2.1	Cuadros eléctricos.....	23
7.2.2	Líneas de fuerza y control	24
7.2.3	Alumbrado interior	25
7.2.4	Puesta a Tierra	25
7.2.5	Sistema de control y comunicaciones	25
7.3	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	27
8	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS E INSTALACIONES	27
8.1	Generalidades	27
8.2	Documentación exigible	27
8.3	Garantías	28
8.4	Manual de instrucciones.....	28
8.5	Pruebas de ensayos y equipos	29

1 CUADROS ELÉCTRICOS

1.1 Generalidades

El objeto del presente artículo es el especificar las condiciones de servicio e instalación, las características técnicas y los ensayos que serán de aplicación a los cuadros eléctricos de baja tensión, fijos o móviles, con envolvente, cuya tensión nominal no exceda de mil (1.000) V con frecuencias que no excedan de 100 Hz, en corriente alterna, ni de mil doscientos (1.200) V, en continua.

Los cuadros, eléctricos a los que se refiere este artículo son los que forman parte de instalaciones receptoras y contienen los aparatos de medida, maniobra y protección que son necesarios en cada caso.

1.2 Normativa

Los cuadros eléctricos de baja tensión cumplirán las especificaciones del vigente "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministerio de Industria y Energía, en lo sucesivo REBT.

Los armarios o cajas de los cuadros eléctricos de baja tensión y los aparatos que contengan, cumplirán las normas que en cada apartado específico se indicarán.

1.3 Clasificación

Según su emplazamiento en la instalación, los cuadros pueden ser de interior o de exterior.

Según su construcción y funciones, los cuadros pueden ser de tipo armario o multiarmario, del tipo caja o multicaja, y del tipo centro de control de motores.

Los cuadros tipo armario, irán ubicados en recintos específicos para cuadros eléctricos, tales como salas eléctricas o salas de control, y serán utilizados como cuadros de distribución, armarios de autómatas, armarios de relés, armarios de servicios auxiliares y armarios de alumbrado.

Los cuadros de tipo caja, se utilizarán únicamente como pequeños cuadros periféricos, tanto de interior como al exterior, como alojamiento de equipos que necesariamente deban situarse próximos a los procesos.

Los cuadros tipo centro de control de motores, irán ubicados únicamente en salas eléctricas y se utilizarán para el control y protección de máquinas.

1.4 Componentes de los cuadros eléctricos de baja tensión

1.4.1 Envolvente

La envolvente es la parte del cuadro eléctrico que constituye el cierre del mismo y tiene como fin impedir a las personas entrar en contacto accidental con las partes en tensión y proteger el equipo interior contra la acción de agentes exteriores.

Las envolventes serán de chapa de acero AP 01 según la norma UNE 10130 de 2,5 mm de espesor mínimo. En los cuadros tipo caja situados al exterior o en zonas húmedas, serán de poliéster con fibra de vidrio.

El grado de protección de las envolventes de cuadros para interior corresponderá al IP 217 según la norma UNE 60529. El grado de protección de los cuadros tipo caja situados al exterior o en zonas húmedas será IP-659.

La puerta podrá llevar una ventana de material aislante y transparente de poli carbonato, que irá centrada y permitirá la inspección visual de los aparatos que contiene el cuadro. El cierre será con llave, con una única manilla para la operación, y el cierre será al menos en dos puntos. No se permitirá una falta de alineación o encuadrado superior a dos milímetros.

Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un tratamiento de pintura aplicado tanto interior como exteriormente. Esta protección proporcionará la resistencia de la chapa a la abrasión, acción de grasas, gasolinas, jabones y detergentes, debiendo mantener todas sus características inalterables con el tiempo.

El tratamiento de protección anticorrosiva consistirá en lo siguiente:

- Desengrase y fosfatado a 45°C.
- Aclarado por aspersión de agua.
- Secado en túnel.
- Aplicación de polvo epoxi texturizado.
- Polimerización en horno a 180°C durante 20 minutos.

El espesor del recubrimiento anticorrosivo ha de estar comprendido entre un mínimo de 50 micras y un máximo de 100 micras.

Para la comprobación de las características del sistema de pintura se realizarán los ensayos indicados en la Recomendación UNESA 1411A.

Para determinadas instalaciones podrá ser exigido el galvanizado previo de las envolventes de los cuadros. Se exigirá un peso de cinc de 500 g/m²; en el proceso de galvanizado y en ensayos se cumplirá lo que preceptúan las normas siguientes:

UNE-EN ISO 1461 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

Serie UNE 375 Recubrimientos galvanizados en caliente de piezas y artículos diversos.

Recomendaciones UNESA 6618 A. Protección de piezas férreas oxidables por galvanizado en caliente.

Todos los cuadros deberán disponer de tornillos de cáncamo, situados en su parte superior, que permitan un izado correcto y seguro.

Según el esquema eléctrico que se deba realizar, y por tanto los aparatos que deban contener, los cuadros de baja tensión podrán estar formados por la combinación de varios elementos modulares.

En la zona de entrada de conductores, si son cables aislados será por su parte inferior. Si es con pletinas desnudas, el material de la envolvente en esa zona será aislante auto extingible.

En los cuadros de exterior la entrada será necesariamente a través de prensaestopas, por la parte inferior del cuadro.

La envolvente llevará una toma de tierra con una grapa terminal para cables de 6 a 12 mm de diámetro.

Para pequeñas instalaciones de interior se podrán utilizar cajas con envolventes de material aislante.

Los materiales y sus características deberán merecer la aprobación de la Dirección facultativa.

Los cuadros serán completamente montados en fábrica, lo cual incluirá el montaje y cableado completo, de tal manera que en la obra solamente sea necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de los cables de entrada y salida.

Cuando la tipología del cuadro así lo requiera los cables se instalarán dentro de canaletas con tapa desmontable desde el exterior del cuadro. Los cables de fuerza irán en una canaleta distinta e independiente en todo su recorrido de la canaleta de los cables de control y otros servicios. Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las paredes adyacentes de otros elementos una distancia mínima del 30% de la dimensión del aparato en la dirección considerada, esta distancia cumplirá, además, con las recomendaciones de los fabricantes de aparatos, y será adecuado para que el cuadro cumpla las condiciones exigidas por esta especificación.

La temperatura máxima permisible en cualquier punto del cuadro o de sus componentes será la fijada por el fabricante. Para ello se adoptaran las medidas necesarias de ventilación o refrigeración que limiten la temperatura a los valores especificados.

Para prevenir problemas de condensación, todos los cubículos de los cuadros eléctricos, irán dotados de un dispositivo de calefacción eléctrica controlada por termostatos individuales. Durante el transporte y el almacenamiento hasta su puesta en servicio definitiva, se dispondrá una alimentación provisional de energía eléctrica que mantenga el dispositivo de calefacción permanentemente activo.

En el interior de edificios a condición de que la atmósfera no presente características de humedad o corrosión, los aparatos indicadores, lámparas, amperímetro, etc., dispositivos de mando, interruptores, pulsadores, etc., y sinópticos se montarán sobre la parte frontal de los cuadros. Al exterior y en atmósferas húmedas, los cuadros irán equipados con doble puerta y los aparatos se montarán en la puerta interior

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.

Todos los componentes interiores tanto aparatos como cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

Accesibilidad

Todos los equipos del cuadro deberán ser accesibles para ensayos y mantenimiento desde la parte frontal sin interferir con cualquier equipo adyacente.

Los interruptores automáticos deberán ser accesibles desde el frente del cuadro abriendo la puerta de la celda correspondiente.

Las entradas de todos los cables se harán por la parte inferior del cuadro.

Todos los equipos auxiliares deberán ser montados en posición fácilmente accesible. El ajuste de los relés deberá ser posible sin desconectar la alimentación a otros equipos. Todos los elementos auxiliares se podrán desmontar sin necesidad de quitar tensión a partes que afecten a otros cubículos o celdas. Incluso las bases si se trata de material enchufable.

La conexión de cualquier cable a la celda deberá ser posible sin tomar ninguna precaución especial, e incluso con las barras en tensión y las otras celdas en servicio.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel o bastidor de chapa perforada o ranurada que a su vez se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

Bases de fijación

Consistirá en una estructura adecuada para ser anclada al suelo, con sus pernos de fijación correspondientes.

La base de fijación y los pernos de anclaje serán suministrados en el cuadro pero separadamente, de manera que puedan ser instalados antes que el mismo cuadro.

Posibilidades de ampliación

Los cuadros podrán ser ampliables por ambos extremos. La ampliación podrá hacerse sin modificar la columna adyacente.

Intercambiabilidad

Todos los interruptores automáticos, transformadores, relés, etc. que tengan las mismas características, deberán ser intercambiables entre sí.

Transporte

Los cuadros serán montados en fábrica, formando, si por sus dimensiones es posible, un solo conjunto.

Si por limitación de las dimensiones de transporte fuese necesario dividir un cuadro en secciones, el número de éstas será tal que se consiga un montaje mínimo de obra. Todos los elementos para la interconexión de secciones y para su montaje en obra serán suministrados por el vendedor.

Cada sección de cuadro a transportar incluirá sus propios cáncamos de elevación.

Rótulos

Se dispondrán etiquetas de identificación en el frente y parte posterior de cada celda, así como en el interruptor correspondiente. Se utilizará el mismo modelo en todos los cuadros eléctricos de la instalación.

Los componentes de control como relés auxiliares, aparatos de medida, fusibles, etc., se identificarán según los diagramas de cableado. Se asegurará la fijación firme de estas identificaciones. Igualmente, se identificarán con el número correspondiente los elementos de campo como motores, electro válvulas, etc.

1.4.2 Equipo eléctrico

En los apartados que siguen se exponen las especificaciones de los distintos elementos que puedan formar parte de un cuadro eléctrico, agrupados por funciones.

Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos cumplirán con lo especificado en la norma UNE 20129. Deberán ser de ruptura al aire y se utilizarán para la protección de circuitos debiendo cumplimentar las características técnicas mínimas siguientes:

Tensión nominal máxima de servicio	500 V
------------------------------------	-------

Tensión de prueba 50 Hz durante 1 minuto	3 KV
Poder de corte a 400 V (mínimo)	(125% del obtenido por cálculo)
Intensidad nominal:	Variable según los casos y según el tipo de disyuntor.

Los interruptores serán de construcción de gran robustez y de fácil montaje. Las bornas, como todos los órganos auxiliares de señal y protección, serán fácilmente accesibles para proceder a sus conexiones y revisiones. Los apaga chispas deberán tener un aislamiento especial, para evitar la propagación del arco entre fases. Los contactos serán de cobre platinado que garanticen un contacto lineal de resistencia, no debiéndose alterar por oxidación o suciedad.

Los interruptores automáticos estarán provistos de tres relés de sobre intensidad, de disparo fijo diferido, regulables tanto en intensidad como en tiempo, y otros tres relés magnéticos de disparo instantáneo regulables en intensidad solamente. Deberán ser relés directos actuando mecánicamente sobre el disparo, sin acudir a bobina de mando a distancia, con un dispositivo de contacto auxiliar, ligado a ellos para señalización de disparos por actuación de los relés. En alimentación a motores solo equiparán relés magnéticos.

En su caso irán equipados con dispositivo de protección diferencial de la sensibilidad indicada en listados y esquemas.

Interruptores manuales

Deberán ser del tipo paquete, previstos para trabajar bajo una tensión mínima de quinientos voltios (500 V) con una elevada capacidad de ruptura. Se utilizarán para bajas corrientes de carga hasta doscientos amperios (200 A) y como conmutadores de voltímetro y servicios para mando y señal. El mando será frontal.

Los contactos serán de aleación especial de plata endurecida, debiendo estar todas las piezas tratadas electrolíticamente. Tanto los contactos como las conexiones estarán totalmente aislados de los demás componentes del aparato.

Contactores y guardamotores

Los contactores cumplirán con lo especificado en la Norma UNE 60947-4-1.

La construcción de los contactores y guardamotores deberá ser a base de bloques de material aislante de gran dureza; los contactos serán de cobre electrolítico montados según el sistema de doble cierre, con superficie y presión al cierre de modo que se evite toda posibilidad de deslizamiento. Las cámaras de extinción estarán recubiertas con cerámica.

Las bornas, tanto de contactos principales como de auxiliares, bobina, etc., irán descubiertas para simplificar su conexión. Deberán admitir, como mínimo, una frecuencia de maniobra de treinta (30) conexiones por hora.

Todos los contactores cumplirán con las exigencias de las Normas ASA y CSA.

Los equipos guardamotores estarán constituidos por un contactor y al menos tres relés electrónicos regulables destinados a la protección contra sobre intensidades, los cuales deberán presentar una gran resistencia a los defectos de corto circuito. Dispondrán de rearme manual e irán equipados con pastillas de contactos auxiliares para enclavamientos y automatismos. Los contactos auxiliares serán del tipo recambiable.

Los relés electrónicos de sobreintensidad, corresponderán a la intensidad nominal del motor a proteger, teniendo en cuenta que en los arrancadores estrella-triángulo, el relé adecuado estará calibrado para un valor igual a $I_n / 3$ y el relé de tiempo, temporizado con regulación entre cuatro (4) y veinte (20) s. El mando podrá realizarse por interruptores o pulsadores.

Para protección de motores de cualquier potencia, serán exigibles relés de protección integral, electrónicos, con disparo por sobrecargas con curva de disparo variable, protección por fallo de fase, protección por defectos a tierra, protección contra bloqueo, protección contra inversión de fases y protección térmica por sondas.

Reguladores de frecuencia

Se utilizarán para regular la frecuencia de la corriente de alimentación, y por lo tanto la velocidad de motores. Incorporarán programas de rampa regulable para arranque y parada de máquinas o cambios de régimen, y serán gobernados en función de una señal analógica de 4 a 20 mA proporcionados por los autómatas programables de la planta y también de forma manual en el propio convertidor.

El inversor de salida estará constituido por transistores IGBT que generen ondas sinusoidales puras con frecuencia de modulación no inferior a 2 KHz. y supresión de armónicos.

El panel de control permitirá el arranque y parada de la máquina, el ajuste de la velocidad, la inversión del sentido de giro, y la visualización de parámetros en display alfanumérico.

Permitirá el arranque con ajuste de velocidad o par, parada suave y auto arranque después de micro cortes.

Incluirá protecciones contra sobrecarga, limitación de intensidad, nivel máximo límite de intensidad, cortocircuito instantáneo, falta a masa, pérdida de fase, sobre tensión, baja tensión, sobre temperatura radiadores, sobre temperatura, termistores o sondas PTC de motor, bloqueo motor y fallos del propio variador.

Para la programación y ajuste de los variadores, dispondrán de un dispositivo digital con pantalla de visualización de programa y parámetros de programa y proceso.

Todos los circuitos eléctricos y electrónicos serán tropicalizados, las tarjetas electrónicas estarán barnizadas y todas las barras y superficies de cobre estañadas.

Todos los variadores incluirán filtros CEM y llevaran inductancias incorporadas y dispositivos que limiten los picos de tensión a 1.000 V.

Arrancadores progresivos

El arranque será por rampa de velocidad, y como mínimo por rampa de tensión regulable con umbral de tensión fijo regulable, con la posibilidad de limitar el par y la corriente de arranque. La parada podrá ser libre o bien regulable con rampa de deceleración y con umbral de corte.

Incluirá protección térmica de motor y arrancador, y protección por falta y desequilibrio de fases. Permitirá también la instalación de un contactor de cortocircuitado sin anulación de la protección térmica.

Para la programación y ajuste de los arrancadores, dispondrán de un dispositivo digital con pantalla de visualización de programa y parámetros de programa y proceso.

Todos los circuitos eléctricos y electrónicos serán tropicalizados, las tarjetas electrónicas estarán barnizadas y todas las barras y superficies de cobre estañadas.

1.4.3 Aparatos de medida

Transformadores de intensidad de Baja Tensión

Los transformadores de intensidad deberán estar contruidos según lo especificado en la Norma UNE 21088 y dimensionados de forma que puedan soportar 1,2 veces la intensidad secundaria normal y durante quince (15) min, 1,5 veces dicha intensidad.

Se pueden emplear dos tipos de transformadores de intensidad de diferente clase de precisión; unos aplicados para alimentar las bobinas amperimétricas de los contadores de medida y otros para la alimentación de los aparatos de medida o protección. Se indicará la clase de los transformadores a utilizar para su aceptación.

El núcleo magnético será de chapa de grano orientado, de gran permeabilidad a las pequeñas inducciones.

El montaje en los cuadros, siempre que sea posible, se realizará sobre los propios juegos de barras por lo que deberán estar previstos para tal efecto.

Amperímetros

Los amperímetros electromagnéticos serán especialmente apropiados para medidas de intensidades en circuitos de corriente alterna; cumplirán con lo establecido en la norma UNE 60051-9.

Los amperímetros podrán ir dispuestos en cajas de las dimensiones adecuadas, perforadas para montarse empotradas en cuadros; dispondrán de corrector de cero. La construcción deberá ser de gran solidez, debiendo ofrecer seguridad para el correcto estado de las medidas. Deberán resistir cincuenta (50) veces la intensidad nominal durante un (1) s.

Las conexiones deberán estar previstas, según los casos, para conectarse directamente a la red o a transformadores de intensidad. Cuando se conectan a transformadores, la escala corresponderá a la corriente que realmente circule por el primario del transformador y el valor de la carga normal deberá estar en el centro de la escala.

Voltímetros

Los voltímetros deberán ser electromagnéticos y estar previstos para medir valores de tensión. Se dispondrán en cajas de características similares a las descritas para los amperímetros. Dispondrán de corrector de cero y su situación de conexión será directa a la red. Cumplirán con lo establecido en la norma UNE 60051-9.

Frecuencímetros

Los frecuencímetros deberán ser de lengüetas, con una precisión de $\pm 0,5\%$ del valor nominal. Se podrán instalar en cajas análogas a las utilizadas en los amperímetros y voltímetros, previstos para montaje empotrado en cuadro. Cumplirán la norma UNE 60051-9 y su conexión se efectuará directamente a la red o mediante transformadores de medida.

Analizadores de redes

Todos los consumos eléctricos, dispondrán de un analizador de redes.

El analizador, dispondrá al menos de tres displays donde podrán visualizarse los siguientes parámetros eléctricos:

- Tensión simple de cada fase.
- Corriente de cada fase.
- Potencia activa de cada fase.
- Potencia inductiva de cada fase.
- Potencia capacitiva de cada fase.
- Factor de potencia de cada fase.
- Tensión simple trifásica.
- Corriente trifásica.
- Potencia activa trifásica.
- Potencia inductiva trifásica.
- Potencia capacitiva trifásica.
- Factor de potencia trifásico.
- Frecuencia.
- Potencia aparente trifásica.
- Tensiones compuestas.

Además, incorporará un módulo que permita su comunicación con el sistema de control de la instalación.

La precisión en las lecturas no será inferior al 1%.

Cumplirá con las normas IEC 664 y VDE 0110.

1.4.4 Sistemas de barras

Las barras serán de cobre electrolítico, de dimensiones normalizadas, totalmente estañadas o niqueladas, según sea su disposición y pintadas con esmalte sintético o recubiertas con funda aislante termorretractil, en los colores establecidos en el Código Internacional para Baja Tensión.

El calibre será el adecuado a las tensiones nominales y de cortocircuito, sin calentarse más de veinticinco grados centígrados (25°C) sobre una temperatura ambiente de cuarenta grados centígrados (40°C) en el interior del cuadro.

La sujeción de las barras se hará mediante portabarras de permalí o esteatita para seiscientos (600) V, estando calculado el conjunto para resistir esfuerzos dinámicos de cortocircuito correspondientes a los valores calculados.

Toda la tornillería a emplear, tanto en empalmes como en derivaciones, será de latón, con doble tuerca y arandela del mismo material.

1.4.5 Puesta a tierra

Se montará en parte visible, y a todo lo largo del cuadro si éste consta de varios módulos, una pletina de cobre de treinta por tres (30x3) mm de sección mínima, unida a la red de tierra, y a la que se llevarán conexiones de todas las carcasas, chasis y cualquier otra pieza metálica del equipo del cuadro que normalmente no debe estar en tensión.

1.4.6 Montaje

Los cuadros eléctricos de baja tensión deberán ser suministrados completamente montados y conexiados. En caso de que esté constituido por varios módulos que tengan que ser separados para el transporte, podrá ser fácilmente armado en su emplazamiento, tanto la parte de envolvente como las conexiones de enlace.

Según las condiciones ambientales, atendiendo especialmente a los valores de humedad relativa, celeridad de variación de la temperatura y contenido en el aire del polvo, humo, vapores, etc., se cuidará la calidad hermética de la envolvente, o, si fuera ventilada, se graduará y se comprobará el funcionamiento de las resistencias de caldeo.

Cuando los cuadros se instalan en lugares sometidos a vibraciones, se colocarán dispositivos amortiguadores en los puntos de anclaje.

1.4.7 Centros de control de motores

Los cuadros eléctricos cuya función sea el control de máquinas accionadas por motores eléctricos y la protección de estos motores, serán del tipo de Centro de Control de Motores (CCM) con cubículos extraíbles.

En este tipo de cuadros eléctricos, todo el aparellaje de control y protección de cada motor, ira ubicado en un único cubículo extraíble. Cada cubículo dispondrá de los necesarios enclavamientos de tipo eléctrico y mecánico que hagan en absoluto imposible el acceso a su interior cuando alguno de sus circuitos, en especial los de potencia se encuentren bajo tensión.

En el caso de que el cubículo por su tamaño o contenido, resultara muy pesado o voluminoso y por lo tanto, poco manejable, el equipamiento sería de tipo fijo, no obstante, se tomaran todas las medidas necesarias para imposibilitar la apertura del cubículo con el circuito de potencia en tensión. Además, se tomaran todas las medidas de protección necesarias para evitar el riesgo de contacto con partes en tensión.

Los cubículos, podrán tener una posición intermedia de extracción para prueba de los circuitos de mando en la que estén desconectados los circuitos de potencia.

La protección contra cortocircuitos, será siempre con interruptores automáticos con relés electromagnéticos y protección diferencial. Cuando el circuito del motor incluye dispositivos electrónicos tales como variadores de frecuencia o arrancadores estáticos, incluirá además fusibles ultrarrápidos.

En el frente de cada cubículo, además del mando del seccionador o del interruptor automático, incluirá leds para señalización luminosa, selector local distancia, y en su caso pulsadores de arranque y parada para prueba y pulsadores de rearme. En su caso, también se incluirán relés y aparatos de medida.

Se instalaran amperímetros, en aquellos cubículos que alimenten circuitos cuya potencia sea superior a 25 KW o bien que alimenten maquinas con riesgo de sobrecarga, en especial aquellas de potencia que en el circuito de mando incorporan limitadores de par o de fuerza y sean de funcionamiento continuo.

Los canales de cables, serán accesibles desde el frente de los armarios y tendrán un ancho mínimo de trescientos (300) mm. Se dispondrán canales para los conductores de control amplios con reserva de espacio del 50 %. Las conexiones de cables de fuerza, serán de acceso cómodo y estarán protegidas para evitar riesgos de contacto al personal de operación.

Los centros de control de motores, irán dotados con dispositivos de calefacción eléctrica regulable mediante termostatos, independientes para cada columna.

1.5 Medición y abono

Los cuadros eléctricos se abonarán por aplicación de los precios del Cuadro de Precios nº 1 a las unidades realmente montadas en obra.

En el precio se considerarán incluidos todos los elementos complementarios y accesorios que precise el mismo para su funcionamiento.

2 MOTORES ELÉCTRICOS

2.1 Generalidades

Esta especificación cubre el diseño y construcción de los motores eléctricos de Baja Tensión que se precisen para accionar el equipo mecánico usado en este proyecto, y que forma parte integral de todas las requisiciones a las que se adjunta.

Los motores estarán de acuerdo con la última versión vigente de la siguientes normas o la que le sustituya, en caso de que alguna haya sido derogada:

- Reglamento Electrotécnico Español.
- Normas UNE
- Recomendaciones de la CEI que no hayan sido cubiertas por las anteriores.
- P-30C1. Preparación para el transporte.
- P-96A2. Límites de ruido.
- P-0-101. Pintura.
- 5260-1300-A Notas Generales para Equipo Mecánico.
- Norma VOE 0530.

No obstante cuando así se indique en las hojas de datos se aceptarán motores contruidos según otras normas, siempre que se cumplan las exigencias de las arriba indicadas.

2.2 Condiciones de servicio

Los motores deberán poder trabajar satisfactoriamente en el servicio especificado.

Temperatura ambiente:	Máx. 40°C.
	Min. 0,5°C.
Humedad relativa:	Máx. 100%.

Los motores deberán admitir las siguientes variaciones de estas condiciones nominales sin perjuicio alguno:

- a) Tensión: $\pm 5\%$ con la carga y frecuencia nominales.
- b) Frecuencia: $\pm 5\%$ con la carga y tensión nominales.
- c) Tensión y frecuencia combinadas: $\pm 5\%$ con la carga nominal.

Bajo las condiciones "b" o "c", el calentamiento no deberá sobrepasar los valores normalizados por la norma UNE 20.113 (CEI 34.1) para la condición "a".

Los motores deberán poder arrancar el número de veces que se indique en las especificaciones en directo y a plena carga, con una tensión equivalente al 80% de la nominal alcanzando su velocidad de régimen en 15 segundos o menos, sin perjuicio alguno para ellos.

Los motores deberán admitir sin deterioros la reacceleración en carga contra una tensión residual igual al 40% y se diseñarán para admitir aplicaciones instantáneas de una tensión igual al 150% de la tensión nominal si no se especifican condiciones más rigurosas en las hojas de datos, en previsión de que se especifiquen para reacceleración automática después de una interrupción en el suministro de energía eléctrica de una duración que será igual o inferior a 5 segundos.

El grado de protección proporcionado por las envolventes de los motores contra contactos por personas con las partes en tensión, o con las piezas en movimiento interiores a la envoltura y contra la penetración perjudicial de cuerpos sólidos y líquidos, se fijará de acuerdo con la Norma UNE 60034-5.

Se definirá el grado de protección del párrafo anterior por las siglas IP seguidas de las dos cifras características.

Las protecciones para los motores, aparatos de conexión y aparatos de instalación responderán a las instrucciones de la Norma DIN 40.050, ajustándose a las exigencias que se citan:

Montaje intemperie

- Montaje exterior IP-55

Montaje interior

- En ambiente seco P-55
- Sumergidos en agua potable o residual IP-68

2.3 Bobinados y aislamiento

Las seis terminales del bobinado se llevarán a la caja de bornas.

Los motores que tengan la carcasa de tamaño UNE/CEI 250 o menor, tendrán como mínimo el aislamiento de clase B, según las normas UNE 60085 (CEI 85) y UNE 20.113 (CEI 34.1).

Los motores tendrán como mínimo, el aislamiento de clase F, sin embargo el máximo calentamiento admitido será de 80°C sobre la temperatura ambiente.

Los bobinados de los motores se aislarán completamente como para trabajar en un sistema sin puesta a tierra.

Los terminales de los cables se aislarán con neopreno u otro material similar resistente al calor, o con barniz aislante. El aislamiento de barniz llevará una cubierta exterior de algodón, cristal o porcelana.

El aislamiento se diseñará para una duración mínima de 20 años (160.000 h) de trabajo.

Los aislamientos higroscópicos y/o de goma natural no son aceptables.

Los bobinados serán de cobre.

Todos los motores instalados a intemperie o en zonas húmedas llevarán previsto un sistema de caldeo contra la humedad para cuando el motor esté parado, consistente en utilizar bien uno de los bobinados como resistencia calefactora en los motores pequeños, o bien una resistencia de caldeo "ad hoc" para potencias considerables. En todos los casos el caldeo del motor entrará en funcionamiento automáticamente una vez anulada su alimentación general.

Se observarán las siguientes condiciones generales:

- Temperatura ambiente máxima 40°C.
- Temperatura máxima de bobinados 90°C.

Todos los motores llevarán incorporado o instalado en las inmediaciones un interruptor pulsador con enclavamiento "PARO", en caso de emergencia. El grado de hermeticidad en cada caso será el correspondiente al motor.

Los motores con potencia superior a 50 kW irán dotados de sondas térmicas de protección y alarma.

Cada motor llevará un sistema de arranque adecuado a la potencia nominal del mismo según lo especificado en este documento.

2.4 Equilibrado y vibraciones

Todos los rotores de los motores estarán equilibrados dinámicamente, además de haberlo sido estáticamente.

Los equilibrados habrán de cumplir las exigencias impuestas por las siguientes normas:

- VDI 2060
- SO 1940-1973
- SA 2-1975 (ANSI S2.19-1975)

Para la medida y aceptación de vibraciones se utilizarán criterios de severidad entre (10 y 1.000 Hz) y habrán de cumplir las exigencias de las siguientes normas:

- VDI 2056
- ISO 2372
- BS 4675
- IEC 34-14

En todo caso el valor eficaz máximo de la velocidad de vibración será inferior a 1,8 mm/s. medido entre 10 y 1000 Hz.

2.5 Diseño mecánico

Carcasas

Las carcasas tendrán las dimensiones normalizadas por las normas UNE 20106, 20107 y 20.108. Publicación 72 de la CEI y/o la C.E.E.

Los motores podrán tener la carcasa de fundición de hierro o de acero. Esta será suficientemente resistente como para soportar todas las tensiones que pueda sufrir durante el arranque, trabajo y paradas repentinas. Los alojamientos de los cojinetes deberán mantener correcta su alineación bajo todas estas condiciones.

Se instalarán drenajes en los puntos donde puede acumularse agua, o si no fuesen necesarios, el fabricante lo certificara en su oferta.

Todos los tornillos, tuercas y demás accesorios del interior de la carcasa, serán de material resistente a la corrosión o bien cadmiados o niquelados, para hacerles resistentes a la misma.

Las tapas y culotes de los ventiladores serán de hierro fundido, acero fundido o planchas de acero. Otros materiales solo serán aceptables si reciben la aprobación previa de la DO. Las aperturas de entrada de aire irán protegidas por una parrilla fundida, formando parte de la tapa o por una rejilla metálica hecha de un material resistente a la corrosión, en ambos casos los orificios resultantes serán menores de 12 mm (IP-20).

El sistema de ventilación será de construcción rígida y fijado de forma que impida una distorsión o desplazamiento, los cuales podrían causar choques o fricciones entre las partes fijas y las partes móviles.

Los motores o partes del motor no móviles que pesen más de 25 Kg. tendrán uno o más cáncamos orejetas o ganchos para facilitar su transporte y mantenimiento.

Cajas de bornas

Serán estancas, con protección igual o superior a la del motor y como mínimo IP-55. Tendrán juntas de Neopreno.

Las entradas de cables se roscarán para ponerles prensa-estopas y admitirán la conexión del cable.

Las cajas de bornas podrán ser de fundición de hierro, acero fundido o plancha de acero, de un espesor mínimo de 3 mm, otros materiales sólo serán aceptables si reciben la aprobación previa de la DO. La tornillería será de acero inoxidable.

En los motores horizontales la caja principal de bornas se colocará en el lado izquierdo mirando desde el acoplamiento. Cuando el motor vaya dotado de calefactores la caja de bornas de éstos se colocará en el lado opuesto.

Todas las cajas de bornas serán orientadas en cualquiera de las cuatro posiciones o transversales al eje del motor.

Las terminales se marcarán clara y permanentemente, según la norma UNE 60034-8 “Máquinas eléctricas rotativas. Parte 8: marcas de los bornes y sentido de giro” o según las del país de origen (preferiblemente VDE 0530). Las conexiones de los cables serán de tipo sin soldadura en los terminales.

Las cajas de bornas se dimensionarán suficientemente grandes para permitir la fácil conexión de los cables de alimentación. Se dispondrá un borne de PAT de rosca M-6 en el interior de la caja de bornas y otro igual sobre la carcasa. Ambos se identificarán claramente.

El paso de cables a través de la carcasa, hasta la caja de bornas, se cerrará de manera que se evite la entrada de humedad y/o de cuerpos extraños. Se sellará con material termoestable y no higroscópico.

Cuando el paso de cables deba atravesar las galerías de refrigeración o salga al exterior de la carcasa, se hará estanco por medio de prensacables.

Rotor

El rotor estará libre de empujes axiales propios y se equilibrará dinámicamente y estáticamente.

El eje será de acero y admitirá el acoplamiento directo, sus manguetas tendrán chaveteros mecanizados según la norma UNE 20106, 20107 y 20108 (CEI 72 e ISO R-775), completados con las chavetas ya preparadas para colocar los semiacoplamientos o poleas. Cuando se precisa otro tipo de manguetas se indicará en las hojas de datos.

Salvo indicaciones en contra de las hojas de datos o requerimientos de nivel sonoro, los ventiladores para motores de carcasa UNE/CEI 280, NEMA 445 o menores serán aptos para girar en ambas direcciones. Para carcasas mayores que éstas, se prefieren ventiladores reversibles, pero son también admisibles los irreversibles. Cuando el ventilador sea irreversible, se indicará en la oferta.

El material de los ventiladores será resistente a la corrosión y dúctil, tal como bronce, aluminio, latón, plástico, hierro o acero. Los ventiladores de aluminio serán de una aleación que no contenga más de 0,2% de cobre. Si son de una aleación ligera, ésta no contendrá más del 6% de Mg.

Cojinetes y su lubricación

Los cojinetes serán de rodamiento a bolas o rodillos de engrase por vida. .

Se instalarán cierres adecuados para evitar el derrame del lubricante de los cojinetes. Se evitará en particular la entrada de aceite o de grasa dentro del motor.

Los cojinetes de rodamiento se diseñarán para una duración B-10 mínima de 5 años (40.000 h) de funcionamiento continuo.

Los motores que deban accionar transmisiones por correas o cadenas, tendrán cojinetes de empuje radial de suficiente capacidad para estos servicios.

2.6 Exigencias adicionales para motores con rotor bobinado

No precisarán dispositivos levanta escobillas.

En la parte de los anillos colectores, se instalarán puertas de inspección del mismo grado de protección que el del resto del motor.

Los terminales de los conductores del rotor se llevarán a una caja de bornas independientes colocada junto a la caja principal de bornas.

2.7 Exigencias adicionales para motores verticales

Serán de eje macizo y estarán preparadas para colocarles acoplamientos flexibles o rígidos. Cuando se precisen otros tipos se indicarán en las hojas de datos.

Cuando se empleen motores de eje hueco, lo que solo será previa aprobación de la DO, se colocarán dispositivos de antirretorno y desembrague automático en previsión de la eventualidad de un alargamiento del eje del equipo accionado, que pueda producirse por un giro invertido.

Los cojinetes tendrán suficiente capacidad de empuje como para resistir el empuje vertical hacia arriba y/o hacia abajo, ejercido por el equipo accionado que se indique en las hojas de datos.

Los rodamientos de bolas serán del tipo blindado 2RS. Cuando el ventilador vaya colocado en la parte superior se protegerá la toma de aire con un sombrerete que evite totalmente la entrada de agua en la cámara del ventilador y en los cojinetes.

2.8 Exigencias adicionales para motores monobásicos

Son solamente aceptables en los casos en que sean prácticos y económicos y para potencias fraccionales, su uso está sujeto a la aprobación previa de la DO.

Serán del tipo de arranque por condensador.

2.9 Accesorios

Calefactores

En los motores que vayan dotados con calefactores, éstos se conectarán automáticamente, pero solamente cuando el motor esté parado. Estos calefactores tendrán sus terminales en una caja de bornas independientes.

La temperatura superficial de los calefactores no deberá exceder en ningún caso de los valores establecidos por las normas UNE 6007.

El adjudicatario indicará la potencia consumida para las resistencias de calefacción.

Placas de Características

Serán de acero inoxidable AISI 304 SS, y se sujetarán con pasadores o tornillos del mismo material.

Estarán de acuerdo con las normas UNE 20041 y 20113.

Además, en certificado aparte incluirán la siguiente información adicional para cada motor.

- Tamaño UNE/CEI de carcasa.
- Forma de montaje (según UNE 20.112).
- Posibilidad de inversión de giro.
- Par de arranque.
- Par máximo.
- Intensidad de arranque.
- La protección según UNE 60034-5.

- Peso.
- Lubrificante recomendado.
- Tensión y potencia elemento calefactor.
- Valor máximo permisible del juego axial del rotor.
- Rendimientos.

Las tolerancias máximas admisibles sobre las características indicadas en la placa serán las siguientes:

- Número de revoluciones: $\pm 20\%$ del deslizamiento a plena carga
- Rendimiento: $\pm 1\%$
- Factor de potencia: -0,02 a +0,07
- Corriente de arranque: $\pm 20\%$ del valor teórico
- Momento de arranque: $\pm 20\%$ del valor teórico

Indicación del Sentido de Giro

El sentido de giro para el que está preparado el motor, se indicará con una flecha estampada o atornillada sobre la carcasa en el lado contrario al de accionamiento.

En motores aptos para girar en ambas direcciones la flecha tendrá dos puntas.

Una flecha pintada no es suficiente.

Carriles tensores

Los motores cuya transmisión sea por medio de cadenas o correas, se suministrarán junto con carriles tensores que sean adecuados para el servicio exigido cuando así se especifique en la requisición de material. Estos carriles deberán ser de perfiles de acero soldado y estarán mecanizados en sus superficies superior e inferior.

Filtros de aire

En los casos en que se especifiquen motores protegidos contra la intemperie, los filtros de aire serán de fácil inspección y desmontaje con el motor en funcionamiento y permitirán el buen funcionamiento del mismo, sin que haya necesidad de limpieza durante períodos mínimos de un mes.

Cuando se pida en las hojas de datos, se instalarán:

- Un indicador de presión diferencial.
- Un detector de temperatura.
- Un medidor de caudal con contactos eléctricos con el objeto de dar una alarma cuando los filtros de aire se obstruyan.

Las ofertas deberán indicar el material y sistema de montaje de los filtros y se describirán también los sistemas de control, si los hubiera.

3 CONDUCCIONES ELÉCTRICAS

3.1 Clasificación

Las conducciones eléctricas se clasifican, según la tensión nominal de servicio, en:

- *Conducciones eléctricas de alta tensión (AT)*, cuando la tensión nominal es superior a mil voltios (1.000 V) en corriente alterna (CA) o a mil quinientos voltios (1.500 V) en corriente continua (CC)
- *Conducciones eléctricas de baja tensión (BT)*, cuando la tensión nominal es igual o inferior a mil voltios (1.000 V) en corriente alterna (CA) o a mil quinientos (1.500 V) en corriente continua (CC).

3.2 Consideraciones generales

Criterio de diseño

Los cables de media tensión pueden ser de cobre o aluminio.

Los cables de baja tensión, serán de cobre a excepción de los conductores unipolares de sección superior a 95 mm² que pueden ser de cobre o aluminio. Los valores de las intensidades admisibles para todos los cables de fuerza, operando bajo tensiones de 600 voltios o menos, serán como máximo los especificados en la Norma UNE 20448:

- Alimentación a motores: 125% del valor nominal.
- Alimentación a C.C.M.: Igual al 125% de la potencia 125% del valor correspondiente.
- Alimentación a paneles de alumbrado: 125% de la carga conectada con corrección de 1,8 para lámparas de descarga.

Los cables se dimensionarán para limitar la caída de tensión debida a las cargas iniciales como sigue:

- Cables de alimentación principal: 2% de la tensión nominal.
- Tensión en los terminales del motor: Como máximo 5% de la tensión nominal con la carga normal de operación.
- Alumbrado: 3% de la tensión nominal de la lámpara.

Cuando se instalen dos o más cables en paralelo, debido a las exigencias de la carga o a la caída de tensión, los cables no se dimensionarán para el nivel total de cortocircuito, excepto para faltas propias.

Las secciones mínimas para los cables de baja tensión serán las siguientes:

- Alumbrado interior 1,5 mm²
- Control 1,5 mm²
- Alumbrado exterior 6 mm²
- Tomas de corriente y motores 2,5 mm²

No se podrán combinar cables a diferentes tensiones dentro de un mismo multiconductor excepto para control de motores, enclavamientos eléctricos, etc.

Los factores de corrección para el dimensionamiento de los cables estarán de acuerdo con las normas UNE aplicables y con las recomendaciones del fabricante.

Los terminales de los cables serán del tipo de presión sin soldadura.

Los conductores de reserva de los cables se conectarán a terminales de reserva.

Los cables de alumbrado y enchufes desde sus paneles de alumbrado y enchufes respectivos a cajas de distribución principales tendrán tres fases más neutro y tierra o protección.

Los cables desde las cajas de distribución principales a las luminarias o enchufes y/o cajas de derivación, tendrán una fase neutro y conductor de protección.

Las alimentaciones desde servicios auxiliares serán de tres fases más neutro.

En cualquier caso el aislamiento del cable será de 0,6/1 Kv.

Tipos de cables

Los cables de alimentación a motores, cables de control, cables de alimentación a paneles de alumbrado, cables de alimentación a cuadros de fuerza, cables para circuitos de alumbrado, serán de la denominación RV-K 0,6/1 kV, clase 5, del tipo no propagadores de INCENDIO, de la Norma UNE 21123-2 y de las siguientes características:

El aislamiento estará constituido por una capa de polietileno reticulado (XLPE). La máxima temperatura admisible será de 90°C y la máxima temperatura en cortocircuito será de 250°C.

La cubierta estará constituida por una capa de PVC tipo DMV-18s/HD 603-1: Termoestable. No propagador de la llama. De buena resistencia a la humedad y a la intemperie.

Los cables que alimenten máquinas a través de variadores de frecuencia serán apantallados.

3.3 Canalizaciones

El tendido de cables se hará a lo largo de canales de hormigón, tuberías de acero o PVC, o en bandejas de PVC, de acero inoxidable o de acero galvanizado en caliente

El tendido de cables de fuerza, cables de control y cables de instrumentación, se realizará por canalizaciones independientes.

Las tuberías de PVC irán en instalaciones interiores o edificios o en zonas de alta humedad, serán de montaje en superficie y utilizarán sistemas robustos de sujeción de material plástico con tornillería inoxidable.

Se utilizarán bandejas en el interior de edificios o galerías de servicios, cuando el número de cables a tender requiera más de dos tubos. Las bandejas de cables que se instalen al exterior serán siempre de acero galvanizado en caliente o de acero inoxidable, con cubierta de protección.

Tubos de acero para canalizaciones eléctricas

El tubo de acero rígido será galvanizado en caliente y en general el tamaño mínimo será 3/4". Todos ellos cumplirán las instrucciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Tubos PVC para conducciones eléctricas

Todos los tubos para las instalaciones eléctricas serán de PVC reforzados.

Serán de sección circular con tolerancia del 2% en el diámetro.

Los tubos presentarán sus superficies, especialmente las interiores completamente lisas, sin puntas ni salientes que puedan dañar a los conductores o a sus cubiertas aislantes.

Bandejas para Cables

Se utilizarán para proteger y canalizar los cables eléctricos.

Sus dimensiones serán las indicadas en las hojas de mediciones y se considerarán incluidos, soportes, codos, curvas, tapas, tornillería, etc.

Salvo tornillería, estarán construidas en PVC rígido no propagador de la llama, en acero del tipo escalera, de chapa perforada, o de varilla de acero galvanizadas en caliente y también de acero inoxidable, y cumplirán la normativa vigente relativa a resistencia al fuego, a los agentes atmosféricos y de aislamiento. En canalizaciones exteriores serán de chapa de acero galvanizada en caliente con tapa.

La distancia máxima entre soportes será tal que la flecha de las bandejas, una vez cargadas, no supere el 1% de la longitud del vano.

Cajas de Derivación

Serán estancas, protección IP-65, estarán construidas de materiales anticorrosivos, y estarán apropiadamente dimensionadas para permitir una fácil y cómoda realización de los empalmes de cables.

Constarán de dos cuerpos, y la unión entre ambos, una vez realizado el empalme del cable será tal, que forme un conjunto hermético que impida el paso del polvo y de la humedad.

Serán apropiadas para la tensión de régimen señalada en el proyecto y cumplirán todas las normas vigentes en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Irán equipadas con prensacables, de las dimensiones apropiadas en cada caso y regleta de conexiones.

Se evitará, tanto en la instalación como en la construcción de las cajas, el contacto de metales de potencial electrolítico distinto, para prevenir corrosiones en presencia de humedad.

En ningún caso se permitirá la presencia de tornillos o agujeros pasantes hacia el interior de las cajas.

Los prensacables serán de material plástico e irán roscados, y en su colocación, se aplicará a las roscas algún producto apropiado impermeabilizante y protector de roscas, que tenga sus propiedades demostradas de no endurecerse con el tiempo, no ser corrosivo para los materiales con los que va a estar en contacto y no ser conductor de electricidad. Asimismo, a toda la tornillería se aplicará algún producto protector de roscas de análogas propiedades.

Instalación de Tubos

En las instalaciones con tubos de acero el trazado de tubos se dispondrá de forma que los cables se tiendan fácilmente. No se permitirá más de un codo de 90° en cada tramo de tubería salvo en acometidas a máquinas en canalización empotrada.

Los codos de los tubos tendrán un radio de curvatura no inferior a diez veces el diámetro exterior del mismo y deberán hacerse con una máquina curvadora adecuada que no deforme la sección circular del tubo.

En instalaciones con tuberías no empotradas, el trazado de tubos se dispondrá en tramos rectos, dejando un espacio libre entre las bocas de dos tramos sucesivos que permita al cable curvarse para formar el codo. En estos codos, si fuera necesario podrá proporcionarse una protección suplementaria al cable mediante encintado o cualquier otro tipo de recubrimiento con materiales no metálicos.

A la entrada de cajas de derivación, armarios, cajas de bornas, aparatos, etc., se dejará también un tramo libre unos 20 cm o como mínimo el doble del radio de curvatura mínimo que permita el fabricante del cable, para disponer una cota en el cable. Las entradas de cables en los distintos receptores o cajas de derivación, será siempre directamente a través de prensacables y a ser posible por la parte inferior y nunca por la superior.

Los finales de tubos se escarificarán para evitar que puedan dañar los cables. En los finales de tubos metálicos se dotarán de coquillas con borde redondeado para protección de los cables.

El tamaño de los tubos se determinará teniendo en cuenta que tres o más cables no ocupen más de 25% de la sección del tubo, 2 cables más del 20% y 1 cable más de 30%.

Los cables se pasarán por las conducciones con gran cuidado para evitar dañarlos. Cuando sea preciso, se utilizará talco u otro producto previamente aprobado para facilitar el movimiento del cable. En los puntos donde el cable entra en una conducción se curvará con un radio amplio.

Durante su instalación los cables se manejarán cuidadosamente para evitar que puedan ser dañados. La tensión a que se someten durante el tendido, no excederá los límites permitidos por el fabricante del cable. Se preferirán mallas de tracción para los cables grandes.

Los extremos de los cables que salgan de zanja se enrollarán y dotarán de una caja o cubierta de protección hasta que se vayan a conectar al equipo de forma permanente.

Todos los extremos provisionales de los cables, se protegerán contra la suciedad y humedad para evitar que dañe su aislamiento. Las puntas de cables se protegerán con una caperuza de plomo soldada a la funda del cable. Como precaución adicional, antes de hacer la conexión definitiva, se cortarán y tirarán los últimos 200 mm de cables de media tensión; se tendrá en cuenta esta precaución en el tendido del cable.

Una vez instalados los cables y terminados los ensayos en los mismos, se sellarán con pasta adecuada todas las bocas de los tubos y conductos que queden sobre el nivel del suelo.

Cuando los cables pasen a través de fundaciones de edificios se dispondrán conductos y aberturas en las fundaciones para permitir su entrada. Estas entradas se sellarán posteriormente con pasta adecuada.

3.4 Instalación del cable

El recorrido de los cables se elegirá de manera que las estructuras existentes presten protección física a los cables.

En el caso excepcional de que haya cables de diferente tensión en el mismo canal, se agruparán por clases de tensión.

Se preverá en los canales espacio suficiente de reserva para la adición de un 50% de cables.

No habrá más de dos capas de cables de fuerza o alumbrado en el mismo canal.

Los cables se dispondrán de manera que se reduzcan al mínimo los cruces.

Cuando los cables contengan un conductor de tierra, como ocurre en la alimentación a motores de baja tensión, será continuo desde el punto de alimentación hasta el equipo. Cuando el equipo, cajas de derivación, etc., esté equipado con terminales de tierra, el conductor de tierra se conectará a los mismos. De no estar previsto este terminal, el contratista tendrá que realizar una conexión adecuada. Los tornillos de sujeción de la tapa no se consideran como adecuados para este fin.

Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

En las acometidas con los cables de baja tensión se realizará una coca, si su diámetro se lo permite. Esta coca se fijará con brida de plástico apta para montaje intemperie.

Cada cable se identificará mediante banda plástico con el número del cable estampado. Estas se pondrán en los cables siempre que éstos entren o salgan de bandejas o escalerillas y en las acometidas a receptores, cuadros eléctricos o a las cajas de derivación cuando éstas existan.

En tendidos largos se preverá que los cables puedan expansionarse sin que les afecte las dilataciones de los soportes del cable producidas por cambios de temperatura.

El paso de los cables bajo carreteras se hará bajo tubos PEC de 160 mm de diámetro y 2 mm de espesor embebidos en el hormigón.

3.5 Empalmes y terminales de cables

Como norma general, no se permitirá ningún tipo de empalme en los cables. En el caso excepcional de que se precise realizarlo, deberá ser autorizado por la dirección de obra, previa presentación por parte del adjudicatario del tipo y método de empalme a realizar.

Todos los empalmes y terminaciones de cables se harán siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.

Cuando los cables aislados estén dotados de pantallas, la terminación de las mismas se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cable.

Las terminaciones de cables y conductores en los equipos se harán con terminales de ojal en conectores con arandelas planas, arandelas, tuercas y tornillos de material resistente a la corrosión. Los conductores de hilos múltiples se conectarán por medio de terminales del tipo de anillo.

3.6 Conducciones eléctricas de baja tensión con cables aislados

3.6.1 Normativa

En la ejecución de conducciones eléctricas de baja tensión se aplicará el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministerio de Industria y Energía (Decreto 842/2002) de 2 de Agosto, publicado con el número 224 en el BOE de 12-10-02) y sus Instrucciones Complementarias.

Será de aplicación la terminología establecida en la instrucción ITC-BT-01 del REBT.

Además de las normas UNE de obligado cumplimiento que se relacionan en la Instrucción Complementaria ITC-BT-02 del REBT se aplicarán las siguientes normas:

UNE 60889	Alambre de aluminio duro para conductores de líneas aéreas de transporte de energía eléctrica.
UNE 50183	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres en aleación de Aluminio-Magnesio-Silicio.
UNE 50362	Método de ensayo de la resistencia al fuego de los cables de energía y transmisión de datos de gran diámetro, sin protección, para uso en circuitos de emergencia.
UNE 21123 (2)	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV: cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.

Recomendación UNESA 3.304. Cables unipolares con conductores de aluminio, aislamientos, termoestables para redes subterráneas de baja tensión.

3.6.2 Materiales

Se empleará el siguiente tipo de cable:

Los cables de alimentación a motores, cables de control, cables de alimentación a paneles de alumbrado, cables de alimentación a cuadros de fuerza, cables para circuitos de alumbrado, serán del tipo no propagadores de INCENDIO, y de las siguientes características:

- El aislamiento estará constituido por una capa de mezcla aislante de etileno-propileno con denominación normalizada AD1. La máxima temperatura admisible será de 90°C y la máxima temperatura en cortocircuito será de 250°C.
- La cubierta estará constituida por una capa de policloropreno con denominación normalizada CN4: Termoestable. No propagador de la llama. De buena resistencia a la humedad y a la intemperie.

Los conductores de los cables aislados con goma etileno-propilénica serán de cobre. Los cables podrán estar constituidos por uno o varios conductores de igual sección. Se podrá admitir, también, en los cables trifásicos con neutro (cuatro conductores), que las tres fases sean de igual sección y el neutro de sección reducida.

Los cables aislados con goma etileno-propilénica deberán satisfacer las prescripciones y ensayos establecidos en las normas UNE 60811 y UNE 21123 (I).

En el tendido en zanjas sin canalizar, practicadas en terreno con alto grado de humedad o impregnado por elementos químicos tales como amoníacos, petróleo, etc., se utilizará el cable de goma etileno-propilénica resistente al agua (RA) que deberá soportar una temperatura continua de 90°C, una sobrecarga de 130°C durante 100 h/año, como mínimo y una temperatura de cortocircuito de 250°C.

El aislamiento de estos cables especiales cumplirá lo establecido para los normales salvo en lo que resulte contradictorio con las características que se especifican en el cuadro 7.7.2.1. entendiéndose que las que no se citan corresponderán a las que señala la norma UNE 21123.

La cubierta de los cables resistentes al agua deberá ser de color negro y no presentará señales de cera exudada en su superficie. Las características serán las que se exponen en el cuadro 7.7.2.2.

En los cables unipolares no apantallados la cubierta de neopreno deberá estar adherida al aislamiento en toda la superficie del conductor, de forma que pueda separarse del aislamiento sin producir daño alguno al mismo.

El cable completo deberá resistir las pruebas siguientes:

- a) Resistencia frente a alta temperatura del conductor: La temperatura del conductor será de 260°C durante dos horas, al final de las cuales no presentará daños.
- b) Resistencia frente a elevada temperatura en horno: Con temperatura del horno de 260°C durante cuatro horas, el cable no debe presentar daños.

Cuadro 7.7.2.1. Características del aislamiento

Características	Unidad	Valor exigido	Ensayo
a) Carga de rotura y alargamiento			
– Carga de rotura mínima	N/mm ²	5	UNE 60811
– Alargamiento mínimo	%	300	
b) Envejecimiento en bomba de oxígeno a 210 N/cm ²			
– Tiempo	Día	7	UNE 60811
– Temperatura	°C (±1)	80	
– Variación máxima de los valores iniciales de carga y alargamiento	%	-25	
c) Absorción de agua: método gravimétrico			
– Tiempo de inmersión	Día	14	UNE 60811
– Temperatura	°C (±2)	70	
– Máxima variación de la masa	%	0,8	
d) Plegado en frío			
– Tiempo	h	1	UNE 60811
– Temperatura	°C	-40	
– Resultado		sin grietas	
e) Constante de aislamiento K _j a 20°C, mínimo	MΩ Km	6700	

Características	Unidad	Valor exigido	Ensayo
f) Constante eléctrica a 75°C, máximo		4,5	
g) Pérdidas dieléctricas en función de la temperatura (tg)			UNE 60811
– Temperatura	°C (±1)	75	
– Tiempo			
– Variación de la constante dieléctrica	%	4	
– Tiempo	día	7 a 17	
– Variación de la constante dieléctrica	%	2	
h) Absorción de humedad. Método eléctrico. Pérdidas dieléctricas (t _g) y constante dieléctrica en función de la temperatura.			
– Tiempo	meses	6	
– Temperatura del agua	°C (±1)	90	
– Incremento de t _g en relación con la medida a las 24 horas máximo	%	30	
– Incremento de la constante dieléctrica en relación con la medida a las 24 h máximo	%	20	
i) Resistencia superficial, mínima	M	2 x 10 ⁵	UNE 21303
j) Resistencia al ozono			UNE 60811
– Concentración	%	0,30	
– Temperatura	°C (±1)	Ambiente	
– Tiempo sin fisura	h	24	
– Concentración	h	24	
– Temperatura	%	0,005	
– Tiempo sin fisura	°C (±1)	52	

Características	Unidad	Valor exigido	Ensayo
	h	24	
k) Resistencia a la degradación con el tiempo y temperatura			
– Tiempo máximo	Meses	6	
– Temperaturas superiores a 110°C con una diferencia min. 10°C	°C	Varios escal.	
– Tiempo necesario para una disminución de la carga de rotura de un 40% para 110°C	h	10.000	
– Tiempo necesario para una disminución del alargamiento en la rotura de un 40% para 110°C	h	10.000	

Cuadro 7.7.2.2. Características de la cubierta

Característica	Unidad	Valor exigido	Ensayo
a) Absorción de agua. Método gravimétrico			
– Tiempo de inmersión	día	7	UNE 60811
– Temperatura	°C (±1)	70	
– Máxima variación de la masa	mg/cm²	4,65	
b) Resistencia al aceite material			
– Tiempo	h	4	UNE 60811
– Temperatura	°C (±1)	70	
– Variación de los valores iniciales:			
– Carga mínima a la rotura	%	80	
– Alargamiento a la rotura, mínimo	%	60	

Ensayos de los cables resistentes al agua (RA). A los ensayos generales que se establecen en las normas UNE 60811 y UNE 21303 se añadirán las partículas para los cables RA, que se detallan en los párrafos siguientes:

Ensayos de absorción de humedad (método eléctrico): El control de la absorción de humedad se realizará a través de la absorción de humedad a través de los ensayos de pérdidas en el dieléctrico (tg) y en la constante dieléctrica ().

El ensayo de pérdidas en el dieléctrico se realizará preparando una muestra formada por un hilo conductor de 2 mm² de sección, aislado con el etileno-propileno en prueba con un espesor de 1,19 mm ±10%. Se sumergirá la muestra en agua mantenida a 90°C ±1°C, y mantendrá la misma a una tensión eléctrica de 600 V. Al cabo de seis meses de tener la muestra en estas condiciones, se realizarán las mediciones de tg, a la tensión que resulta aplicando la siguiente expresión:

$$V = \frac{e}{0,0254}$$

No debiendo ser el incremento de la tg, mayor del 30% del valor obtenido en la medición hecha a las 24 horas del comienzo del ensayo.

El ensayo de la constante dieléctrica se llevará a cabo en el mismo cable aislado del párrafo anterior. Al final de los seis meses, la variación máxima de la constante dieléctrica no deberá ser mayor del 20% del valor obtenido a las 24 horas del comienzo del ensayo.

Módulos en caliente: Se prepararán un mínimo de cinco probetas de 2 mm de espesor. Antes del ensayo, las probetas deberán ser acondicionadas durante 15 minutos a 130°C. Cuando se haya alargado el 100%, el esfuerzo que deberá soportar no será inferior a 1,75 N/mm².

Resistencia a la degradación del aislamiento en función del tiempo y de la temperatura: Para este ensayo son necesarias varias cámaras o compartimentos donde puedan establecerse regímenes de temperaturas diferentes, debiendo disponerse en cada compartimento un juego de probetas extraídas del aislamiento del cable. Cada cámara se gradúa a una temperatura fija y determinada. La diferencia de temperatura de una cámara a otra será, como mínimo, de 10°C y la temperatura mínima será de 140°C.

Este doble ensayo está encaminado a establecer la vida de servicio del cable para diferentes temperaturas, midiendo el tiempo necesario para que:

- a) El alargamiento a la rotura disminuya hasta un 40% del valor inicial.
- b) La carga mínima de rotura disminuya hasta el 40% del valor inicial.

Durante un período máximo de seis meses se controlará la pérdida de carga de rotura y de alargamiento a la rotura en las probetas hasta poder establecer, para cada cámara, el tiempo necesario para que tal decremento alcance el 40% del valor inicial. Se obtendrán, por lo tanto, una serie de pares de valores tiempo-temperatura.

En base a la serie de pares de valores obtenidos experimentalmente, y mediante un procedimiento de ajuste por mínimos cuadrados, se obtiene la curva de regresión. Utilizando la ecuación de la curva o un gráfico puede calcularse el comportamiento del cable a cualquier otra temperatura y, concretamente, podrá comprobarse el valor de tiempo exigido, 10.000 h mínimo, para una temperatura de 110°C.

Ensayo de resistencia del cable frente a altas temperaturas del conductor: Para la realización de este ensayo se extraerá una muestra de 6 m de cable, situándolo en un conducto de 100 mm de diámetro. Se hace pasar por un conductor una corriente tal que, en un tiempo máximo de dos horas, la temperatura del mismo alcance 250°C. Inmediatamente después de alcanzar esta temperatura se extraerá el cable del conductor y se le someterá a un examen visual. No deberá observarse daño alguno ni constatarse roturas, grietas, ampollas, etc.

Clasificación de los ensayos: Los ensayos de aceptación se realizarán, exclusivamente, una vez a cada fabricante para constatar su capacidad para la fabricación de estos cables. Tales ensayos son los siguientes:

- a) Sobre el aislamiento
 - Absorción de agua, método eléctrico
 - Módulo en caliente
 - Resistencia a la degradación
- b) Sobre el cable
 - Resistencia frente a altas temperaturas del conductor
 - Resistencia a alta temperatura en horno

Los ensayos de recepción serán todos los demás ensayos citados en la norma UNE 60811 y se podrán utilizar bien como ensayos individuales o de muestreo.

Accesorios: Los terminales de los cables de baja tensión serán preferentemente cerrados y su tamaño adecuado al conductor de modo que en ninguna sección transversal sea ésta menos que la de aquél.

En los conductores de aluminio la fijación del terminal será por punzonado profundo. En los conductores de cobre la fijación será por tornillos, debiendo estar estañado previamente el extremo del conductor.

3.7 Medición y abono

Las conducciones eléctricas se abonarán por aplicación de los precios del Cuadro de Precios nº 1 referidos a los cables para distribución eléctrica por unidad de metro.

En el precio se considerarán incluidos todos los elementos complementarios y accesorios que precise el mismo para su funcionamiento.

4 ALUMBRADO INTERIOR, EXTERIOR Y EN ZONAS HÚMEDAS

4.1 Objeto

El presente artículo tiene por objeto el especificar las condiciones que deben cumplir las instalaciones de alumbrado exterior, interior y en zonas húmedas, teniendo en cuenta las especiales características de humedad y riesgo de contacto con parte en tensión, que concurren en las obras objeto del presente Anteproyecto.

4.2 Alumbrado interior

Alumbrado interior es el que se realiza en el interior de locales, bien sean de edificación o industriales.

La instalación de alumbrado interior se realizará según lo especificado en las siguientes Normas Tecnológicas de la Edificación:

- Instalaciones de Electricidad. Baja tensión, IEB.
- Instalaciones de Electricidad. Alumbrado interior, IEI.

Será de aplicación lo establecido en las siguientes Instrucciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: ITC-BT 25, ITC-BT 26, ITC-BT 27, ITC-BT 29, ITC-BT 30 ITC-BT 32, ITC-BT 44, del Ministerio de Industria y Energía.

Los niveles de iluminación en cada zona se fijarán según criterios de la C.E.I. o similares que en principio serán los siguientes:

- Sala de control	300 lux
- Despachos	500 lux
- Pasillos	100 lux
- Talleres	250 lux
- Naves industriales	200 lux
- Galerías de cables	100 lux
- Sótanos	50 lux
- Salas de cuadros eléctricos	300 lux

Materiales a utilizar

Todas las luminarias de la planta serán LED

Salas de control, despachos, salas de reunión y similares

Se emplearán luminarias empotrables y modulables contruidos para falso techo de perfilería vista u oculta, de las siguientes características:

- Carcasa en chapa de acero esmaltada en blanco, con lámparas LED para 220 V.
- Sistema óptico de aluminio especular que suprima los reflejos.
- Tubos fluorescentes de 4.000 K de temperatura de color.
- Equipo auxiliar incorporado en la luminaria.

Talleres, naves industriales, pasillos, galerías, etc.

Se emplearán luminarias estancas de las siguientes características:

- Clips de cierre para fijación del difusor.
- Difusor en metacrilato martelé o policarbonato transparente.
- Junta de estanqueidad de neopreno.
- Grado de hermeticidad IP-55.

Naves industriales con techos elevados

Se emplearán proyectores estancos de las siguientes características:

- Cuerpo de aluminio.
- Reflector de aluminio anodizado.
- Cierre de vidrio templado.
- Junta de silicona.
- Grado de hermeticidad IP 55.

4.3 Alumbrado exterior

Generalidades

El alumbrado exterior es el que se realiza para la iluminación de zonas exteriores, tales como vías de acceso, áreas de aparcamiento y las propias instalaciones su entorno.

La ejecución de instalaciones de alumbrado en vías peatonales y zonas ajardinadas se realizará de acuerdo con la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IER, "Instalaciones de electricidad. Red exterior".

Será de aplicación lo establecido en la instrucción ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Clasificación

Según el sistema de iluminación, el alumbrado exterior puede ser:

- Alumbrado viario.
- Alumbrado mediante postes de gran altura.
- Alumbrado mediante proyectores.

4.3.1 Criterios de iluminación

En el Proyecto y verificación de las instalaciones de alumbrado exterior, y desde el punto de vista luminotécnico, se tendrán en cuenta, en ausencia de normas nacionales, las Recomendaciones del Comité Internacional de Iluminación (CIE) aceptadas por el Comité Nacional Español editadas en los siguientes documentos:

- Publicación CIE 30 (TC-4.6), "Cálculo y medida de la luminancia en alumbrado de vías públicas", (1.976)

- Publicación CIE 31 (TC-4.6), 1976, "Deslumbramiento y uniformidad en las instalaciones de alumbrado público".
- Publicación CIE 33 (TC-4.6), 1977, "Depreciación y mantenimiento de instalaciones alumbrado público".
- Publicación CIE 34 (TC-4.6), 1977, "Luminarias e instalaciones de alumbrado público, características fotométricas, clasificación y actuación".

4.3.2 Materiales

Conductores

Los cambios de sección en los conductores se realizarán en el interior de los báculos, o en una caja adecuada al caso, si el receptor fuese un aparato adosado a los paramentos, pero siempre por medio de los fusibles correspondientes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientes entre setenta grados centígrados (70ºC) y diez grados centígrados bajo cero (-10ºC). En caso de conductores en el interior de un báculo, éstos deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del báculo o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas.

Columnas

Las columnas, según tengan o no un brazo en su extremo superior para soportar la luminaria, se clasifican en:

- Báculos
- Postes

Las columnas serán de chapa de acero del tipo A-37b, según la norma UNE 10025. Deberán presentar una superficie, tanto exterior como interior, perfectamente lisa y homogénea, sin irregularidades o defectos que indiquen una mala calidad de los materiales o una defectuosa ejecución.

Las columnas estarán protegidas mediante galvanizado en caliente por inmersión; el baño de galvanizado deberá contener, como mínimo, un noventa y ocho y medio por ciento (98,5%) en peso de cinc, de acuerdo con la norma UNE 10318. El peso de recubrimiento galvanizado será de 520 g/cm² de cinc. Se ensayará la adherencia y la continuidad del recubrimiento según lo estipulado en la norma UNE 10002-1.

Todas las soldaduras, excepto la vertical del tronco, serán al menos, de calidad 2 según la norma UNE 10042, y tendrán unas características mecánicas superiores a las del material base.

Las uniones entre los diferentes tramos de báculo se harán con casquillos de chapa del mismo espesor que la de aquel.

Los casquillos serán abiertos con abertura menor o igual a cinco (5) cm y situada en una de sus generatrices. La rosca será realizada por el sistema de fricción según la norma UNE 17704.

Las columnas irán provistas de una puerta de registro a una altura mínima de treinta (30) cm del suelo, con el correspondiente mecanismo de cierre.

En el caso de báculos, la dimensión del brazo, el espesor mínimo de la chapa y la altura del mismo se ajustarán a los valores especificados en la tabla siguiente:

Altura, en m.	8	9	10	11	12	15
Brazo, en m.	1,50	1,50	2,00	2,00	2,50	2,50
Espesor, en mm.	2,50	2,50	3,00	3,00	4,00	5,00

En el caso de postes, el espesor mínimo de la chapa se determinará en función de la altura del poste, según lo especificado en la tabla siguiente:

Altura en m.	8	10	12	15	20	25	30
Espesor en mm.	2,5	3,0	4,0	5,0	e ₁	e ₂	e ₃

Los valores de e₁, e₂ y e₃ se determinarán, en cada caso, de acuerdo con los cálculos realizados siguiendo las normas UNE-EN 40 (2,3,4,5,6 y 7) y MV 101, según el tipo de chapa de acero que se utilice.

Luminarias

Generalidades

En los apartados siguientes se establecen prescripciones para las luminarias distinguiéndose si están destinadas al alumbrado viario, alumbrado mediante postes de gran altura o alumbrado mediante proyectores.

Serán de aplicación las instrucciones ITC-BT-09 y ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Alumbrado Viario

La carcasa será de fundición de aluminio inyectado a alta presión, mediante coquilla metálica. Por su parte inferior dispondrá de la porta-refractor y de una puerta de registro que permita el acceso al equipo de encendido y accesorios. Todo el conjunto deberá haber sido sometido a un acabado de pintura acrílica, para protección de los agentes corrosivos y adecuada para una temperatura de cien grados centígrados (100°C).

El cierre del conjunto óptico se realizará por medio de juntas de etileno-propileno-terpolímero, entre refractor y reflector y entre el reflector y el portalámparas, obteniéndose una gran hermeticidad. Asimismo el cierre deberá impedir las radiaciones ultravioleta directas de las lámparas.

Las luminarias deberán ir provistas de un filtro de carbón activado, de tal forma que todo el aire que penetre en el sistema óptico al enfriarse, lo efectúe por el citado filtro y, por consiguiente, limpio de impurezas.

El reflector será de aluminio purísimo, hidroconformado de una sola pieza y espesor uniforme. Estará rígidamente unido a la carcasa. El anodizado del mismo será realizado electrolíticamente.

El refractor será de vidrio borosilicatado, de espesor superior a seis milímetros (6 mm). Será desmontable de su marco sin necesidad de herramientas.

El material eléctrico usado en las instalaciones de alumbrado subterráneo, cuando no se utilicen pequeñas tensiones de seguridad, cumplirán las condiciones que se fijan en los párrafos siguientes:

Tubos. Serán aislantes. Si la instalación se realiza superficialmente, se colocarán a una distancia de las paredes de cinco (5) mm como mínimo. Si son de PVC estos serán rígidos y cumplirán la norma UNE 1452.

Receptores de alumbrado. Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión protegidas contra la caída vertical del agua. Los portalámparas, pantallas y rejillas deberán ser de material aislante; tendrán una estanqueidad no inferior al IP-55, según la norma UNE 20.324.

Alumbrado mediante Postes de gran altura

La luminaria podrá ser de distribución fotométrica simétrica o asimétrica, según se especifique en el proyecto.

El reflector será de aluminio de gran pureza, de una sola pieza, de embutición hidroconformada, con tratamiento posterior que asegure una fina película de vidrio, en su superficie.

La luminaria llevará un alojamiento para el equipo de encendido, situado en su parte superior, fabricado de fundición de aluminio inyectada a alta presión. Este alojamiento llevará un sistema de conexión rápido, tipo conector irreversible, que permita su desconexión del conjunto sin necesidad de herramientas.

El cierre de cristal será de vidrio borosilicatado resistente al shock térmico y con las características siguientes:

- Coeficiente de dilatación: 35 x 10⁻⁷
- Transmitancia inicial: 92%
- Transmitancia "en servicio": 92% es decir, no se deprecia
- Temperatura máxima de trabajo: 20°C

El sistema óptico será cerrado de forma que se garantice un cierre hermético. Se recomienda realizarlo mediante juntas de caucho de etileno-propileno-terpolímero. La junta se realizará de forma que sea posible un fácil acceso al conjunto óptico para el cambio de lámparas sin necesidad de herramientas.

Entre el conjunto óptico y el alojamiento para el equipo deberá existir una robusta carcasa de fundición inyectada de aluminio que llevará el adaptador al brazo de montaje para tubos de hasta dos pulgadas (2") de diámetro y un tornillo prisionero para asegurar la sujeción al brazo y evitar el giro de la luminaria bajo la acción de vientos fuertes, a la vez que sirve para la nivelación de la propia luminaria entre más o menos tres grados sexagesimales (±3).

El conjunto óptico llevará montado un filtro de carbón activado que permita depurar el aire de los contaminantes gaseosos que contenga y que, ineludiblemente, han de penetrar en el interior del sistema óptico en cada ciclo de encendido y apagado.

La luminaria dispondrá de un elemento de sujeción exterior a la lámpara que la proteja de los daños debidos a las oscilaciones que se originan a una elevada altura de montaje en condiciones atmosféricas adversas.

Para el caso en que se requieran luminarias de distribución asimétrica, el conjunto óptico de las mismas se podrá girar trescientos sesenta grados (360º) en una sola operación, sin necesidad de posteriores reajustes.

Alumbrado mediante Proyectores

El alumbrado mediante proyectores se realizará de abajo a arriba de manera que queden iluminados lugares a los cuales no sería posible alumbrar desde brazos, postes o cualquier tipo de báculo. Existen multitud de proyectores capaces de cumplir esta misión; en general deben ser de haz intensivo, dotados de un alto grado de estanqueidad, al menos el IP-65 según la norma UNE 20324, así como de la tira que permita su orientación en ambos sentidos.

Se especificarán las exigencias de calidad mínima que deberán cumplir los diversos componentes de los proyectores; al menos especificará las características del reflector, el alojamiento del equipo de encendido, tipo de cierre, tipo de filtro y portalámparas.

Lámparas

Todas las lámparas de alumbrado exterior serán de tipología LED.

En el proyecto se especificará el tipo de lámpara concretando, al menos, las características siguientes:

- Forma
- Longitud mm
- Diámetro mm
- Flujo inicial
- En posición vertical lúmenes
- En posición horizontal lúmenes
- Vida media h
- Flujo medio, respecto del inicial %
- Flujo al final de su vida media, respecto del inicial %
- Temperaturas de color aparente K
- Tiempo de encendido min.
- Tiempo de reencendido min.
- Base
- Tipo de rosca
- Diámetro mm.
- Tensión nominal V
- Máximo factor de cresta de corriente
- Máxima corriente de arranque A
- Mínima tensión de reactancias en circuito abierto 456 V
- Impulso de arranque

- Tensión mínima de pico V
- Tensión máxima de pico V
- Anchura mínima de impulso
- Frecuencia mínima del impulso
- Corriente mínima de pico A

4.3.3 Ejecución

La cimentación de los postes y báculos será a base de dados de hormigón en los que se dispondrán unos pernos de anclaje de acero F III según la norma UNE 10083, con diámetro mínimo de veinticinco (25) mm. El proyecto definirá la resistencia característica del hormigón de los dados de cimentación; si no lo hiciese, ésta será, al menos, de 12,5 MPa (125 kp/cm²).

En la cimentación de las columnas, tanto de postes como de báculos, se dejará embutido en el dado de hormigón un tubo de material plástico, con diámetro mínimo de cuarenta (40) mm para el paso de los cables desde la zanja hasta la columna y la luminaria.

Los postes y báculos se fijarán a la cimentación mediante una placa de base a la que se unirán los pernos anclados a la cimentación mediante arandela, tuerca y contratuerca. Se cuidará especialmente de la horizontal de la placa de base de forma que se garantice la verticalidad de las columnas.

Una vez fijada la columna se procederá a instalar el circuito desde la luminaria hasta la caja de paso de cables, efectuando las conexiones con la red, fusibles y luminarias mediante clemas. En la instalación eléctrica de las columnas, se tendrá en cuenta:

- Se utilizarán conductores aislados, de tensión nominal no menor de mil (1.000) V.
- La sección mínima de los conductores será de uno y medio (1,5) mm².
- En los puntos de entrada, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.
- La conexión a los terminales se hará de forma que no se ejerzan esfuerzos de tracción sobre los conductores.

Tomas de tierra

La resistencia a tierra no será superior a cinco ohmios (5) debiendo, en caso necesario, efectuar un tratamiento adecuado al terreno. Las picas utilizadas serán de acero cobrizado de, aproximadamente, dos (2 m) de longitud y veinte (20) mm de diámetro. Las uniones entre electrodo y cable, así como las desviaciones, se realizarán mediante soldadura de alto punto de fusión. Las uniones de cables con borna de tierra de columna o báculo se harán mediante tornillo y tuerca de cobre o aleación rica de este material. La red general de tierras se realizará con conductor de cobre desnudo o en su lugar con cables de cobre de aislamiento reforzado para setecientos cincuenta (750) V.

Durante la ejecución de la instalación, los trabajos se realizarán sin tensión en las líneas; este hecho se deberá comprobar mediante un verificador de tensión.

Las herramientas que el personal operativo use para la instalación eléctrica, deberán estar aisladas; las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a cincuenta (50) V.

Durante la colocación de postes o báculos se acotará una zona con radio igual a la altura de los mismos incrementada cinco (5) m.

El Contratista hará el tendido de los cables desde el punto de alimentación a las cajas de derivación de las columnas y los conectará en las bornas correspondientes. No se admitirán empalmes en los cables en los tramos entre columnas, o desde el punto de origen a la primera columna.

Control

Será de aplicación lo estipulado en el apartado "Control" de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IEE, "Instalaciones de Electricidad. Alumbrado exterior".

El Contratista medirá el aislamiento de la instalación terminada con un aparato de medida que aplique 500 V de corriente continua.

El Contratista comprobará el funcionamiento del conjunto y, por la noche, medirá el nivel de iluminación, en lux, a la altura que indiquen las Recomendaciones y determinará el coeficiente de uniformidad.

4.4 Alumbrado en zonas húmedas

Se definen como instalaciones de alumbrado en zonas húmedas los conductores y aparatos de iluminación situados en las galerías, pozos y cavernas en presas, en las galerías de servicio de cualquier clase bajo la superficie del terreno, y en las obras subterráneas; se exceptúan aquellos locales o dependencias separados de la superficie de la excavación o de su revestimiento, en los que se disponga de un sistema de acondicionamiento de aire tal que su ambiente sea similar al de un edificio ordinario.

Los equipos de alumbrado a utilizar en estas zonas serán estancos, con grado de protección IP-67. Construcción de cuerpo y difusor en una sola pieza de policarbonato (TPR), con tapas laterales de acero inoxidable o policarbonato y juntas de silicona. Tornillos exteriores en acero inoxidable.

4.5 Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia, estará constituido por aparatos automáticos mediante equipos autónomos o con unidades automáticas integradas en luminarias normales., utilizándose el suministro exterior para proceder a su carga.

El alumbrado de emergencia deberá funcionar como mínimo treinta minutos, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación adecuada.

Entrará en funcionamiento automáticamente ante un fallo de tensión de la red general de alumbrado de la correspondiente zona.

En pasillos, galerías, salas de máquinas etc. se dispondrá un punto de alumbrado de emergencia a distancias comprendidas entre 20 y 25 m. Se complementará con un alumbrado de señalización de forma permanente, que indique la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales.

En sótanos, galerías de servicios, y en salas con alto grado de humedad, se utilizarán aparatos con protección mínima IP 65 y de 140 lúmenes de flujo luminoso.

En despachos, pasillos, aseos, salas eléctricas y en general en locales secos, se utilizarán aparatos con protección mínima IP 43 y de 140 lúmenes de flujo luminoso.

4.6 Cableado de instrumentos

4.6.1 General

Se seguirán las recomendaciones dadas por el suministrador cuando se trate de cablear equipos especiales tales como transmisores magnéticos de flujo, analizadores, etc.

Cada par de conductores deberá ser adecuadamente identificado en cualquier unión donde estén presentes otros conductores. Todos los terminales serán claramente identificados. Los terminales a la entrada de la Sala de Control serán etiquetados con la sigla del instrumento correspondiente.

Cableado de control

La carga resistiva que se pueda poner en cada generador de señal, la cual estará indicada en la información técnica del fabricante de la instrumentación, nunca debe ser excedida.

Los receptores de señales en voltaje tendrán una impedancia lo más próxima a infinito respecto a la impedancia en el resto del circuito. Esta incluye la impedancia del cable y la impedancia de salida del generador de señal.

4.6.2 Cableado eléctrico de instrumentos

Alcance

Esta especificación cubre los requisitos de cableado y las consideraciones de diseño que se refieren a sistemas de señales de instrumentación tales como instrumentos electrónicos, termopares, alarmas, termómetros de resistencia, niveles, alimentaciones y todos los sistemas de seguridad intrínseca.

Código y reglamentos

Excepto cuando sea indicado expresamente en esta especificación, el diseño e instalación del material eléctrico de instrumentos cubrirá los requisitos exigidos en las últimas ediciones de los siguientes standar y códigos:

- The National Electrical Code.
- The National Electrical Safety Code
- API Standard RP-500.
- API Standard RP-540.
- API Standard RP-550 Par I.
- Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Instrinsic Safety Installation Code Issued by the Certifying Authorities.

Instalación de cables

El cableado entre los armarios de control y los instrumentos será por cable apantallado de dos o tres conductores trenzados.

Todas las entradas de cables deben ser tales que eviten posibles focos de fuego y/o altas temperaturas, aislándose convenientemente cuando esto sea posible.

Separación de los Cables de Instrumentos

Entre los cables de instrumentos y las fuentes posibles de interferencias (interruptores, paneles de contactores, paneles de control de motores, rectificadores, transformadores y máquinas rotativas) se mantendrá la máxima separación posible. En especial, deben evitarse los paralelismos con cables de receptores alimentados mediante variadores de frecuencia o arrancadores estáticos.

Como regla general, un mínimo de 3 metros se debe dejar entre las fuentes de posibles interferencias y los terminales abiertos de los instrumentos.

Todos los equipos eléctricos generadores de ruido o interferencias, deberán ser cubiertos con una envoltura metálica siempre que sea posible. Los racks que contengan regletas de terminales para instrumentos deberán ser totalmente metálicos.

Entre cables de instrumentos y cables de potencia, en recorridos paralelos, se mantendrá la máxima separación posible.

Especificación de Cables

Los cables serán seleccionados de acuerdo con estas especificaciones.

En el caso de instrumentos especiales, tales como analizadores, niveles en tanques, etc. los cables se suministrarán en estricto acuerdo con la especificación requerida por el fabricante del equipo. Estos cables especiales serán provistos, en cualquier caso, con pantalla y cubierta exterior de acuerdo con los requisitos generales de esta especificación.

El aislamiento de PVC será resistente a la humedad de acuerdo con el NEC, artículo 310, tipo TW. La cubierta exterior será resistente a la humedad.

Todos los cables de instrumentos deberán ser instalados en una sola tirada, sin empalmes de ningún tipo.

Identificación de cables

Todos los cables y sus extremos serán identificados con marcas y códigos de acuerdo con las características del cable.

Los cables en canalizaciones enterradas serán marcados con placas de identificación en sus extremos. Cada placa de identificación será marcada con el código del cable correspondiente.

Los cables aéreos serán marcados con placas de identificación en aluminio de acuerdo con el apartado anterior.

Todos los terminales y conductores serán identificados de acuerdo con los diagramas de cableado. Etiquetas individuales de plástico, serán previstas para todos los terminales de cables.

Protección contra la humedad

Todos los rutados de cables serán diseñados para evitar las acumulaciones de agua.

Todos los instrumentos de campo estarán previstos de juntas estancas resistentes en su totalidad a prueba de intemperie.

Todas las cajas de derivación serán a prueba de intemperie y serán previstas con dispositivos de venteo o drenaje. Un compuesto de silicona "Silastic" o similar será aplicado a todas las juntas de las cajas de derivación después de su instalación, cableado y pruebas.

Una vez terminado el conexionado eléctrico, todos los terminales de las cajas de derivación, transmisores, interruptores, etc., serán cubiertos con una capa de dieléctrico de gran aislamiento mediante spray.

4.7 Medición y abono

La instalación del alumbrado se abonará por aplicación de los precios del Cuadro de Precios nº 1 referidos a las unidades de suministro e instalación de luminaria e interruptores.

En el precio se considerarán incluidos todos los elementos complementarios y accesorios que precise el mismo para su funcionamiento.

5 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

5.1 Definición

La instalación de puesta a tierra es aquella que comprende toda la ligazón metálica directa, sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos enterrados en el terreno, con objeto de conseguir que en el conjunto de las instalaciones, edificios y zonas próximas no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta o de las descargas de origen atmosférico.

5.2 Normativa

Los criterios de proyecto y construcción de las instalaciones de puesta a tierra estarán subordinados a la Instrucción Complementaria ITC BT 18 del Reglamento Eléctrico para Baja Tensión, ambos del Ministerio de Industria y Energía.

5.3 Materiales

Los conductores de las líneas de tierra podrán ser de cobre, por ser resistente a la corrosión por los agentes del terreno en que esté enterrado.

Se tendrá en cuenta que el cobre en presencia de otros metales enterrados como el plomo, zinc, hierro o acero, que son anódicos respecto del cobre, pueden dar lugar a la formación de una pila galvánica con el consiguiente riesgo de corrosión en las estructuras, tuberías, etc., situadas en su entorno.

Cuando se empleen cables de acero para las líneas de tierra, serán galvanizados o de acero resistente a la corrosión, y se preverá una protección catódica.

Los reglamentos imponen las secciones mínimas de los conductores de tierra. Para instalaciones de tierra en el exterior de centros de transformación se utilizarán en las líneas de tierra cables de cobre de noventa y cinco (95) mm² de sección.

En los equipos eléctricos alojados en edificios se podrá sustituir el cable por pletina de cobre de sección equivalente.

Se utilizarán picas de acero recubierto de cobre; deberán cumplir las siguientes normas:

UNE 21056: "Electrodos de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre".

Recomendación UNESA 6501 B, "Electrodos de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre".

Cuando las líneas de tierra sean de acero, las picas también deberán serlo con protección catódica por ánodo de cinc, y estarán de acuerdo con la Recomendación UNESA 6503 A.

En las instalaciones de puesta a tierra realizadas con cable de cobre y picas de acero-cobre, todas las conexiones de cables entre sí, se realizarán mediante soldadura aluminotérmica. Las conexiones entre cables y picas, o cables y armaduras, se realizarán mediante grapas de presión atornilladas.

En las instalaciones de puesta a tierra realizadas con cable de acero se admitirán las soldaduras en los puntos de cruce de línea de tierra o entre cables y picas, en la forma que indica la Recomendación UNESA 6503.

5.4 Ejecución

De los tres sistemas de toma de tierra, radial, de barra y malla, se utilizará el de malla en todos los centros de transformación y, en general, en todas las instalaciones, por ser el más eficaz para conseguir gradientes de potencial muy bajos a lo largo del suelo y alcanzar una resistencia a tierra menor.

La malla estará formada por cables de cobre de sección acorde a la normativa vigente, enterrados en zanjas de treinta a cuarenta y cinco (30 a 45) cm de profundidad, formando una retícula cuadrada o rectangular de tres y medio a siete (3,5 a 7) m de lado.

En los cruces de cables longitudinales y transversales se hincarán picas que se conectarán a ambos cables.

En las zonas de la malla cercanas a altas concentraciones de corriente de falta, tales como dispositivos de puesta a tierra del neutro de transformadores, se preverán dimensiones reforzadas de cable y cuadrículas menores para tratar adecuadamente las máximas corrientes de falta posibles.

En los puntos que haya mandos de seccionadores que deban ser maniobrados por los operadores, se cerrará también la malla, llegando hasta retículas de tres a doce decímetros (0,3 y 12), para conseguir lo mejor posible una superficie equipotencial. Esta precaución es aconsejable aunque se dispongan medios de aislamiento complementarios, como banquetas aislantes, guantes, etc.

Cuando las dependencias auxiliares estén próximas, éstas se incluirán dentro de la malla de tierra, aplicando los mismos criterios de seguridad.

Si el tipo de suelo, tamaño del conductor y dimensiones del terreno lo permitiesen, se podrán emplear sistemas mecanizados para hacer las zanjas y, simultáneamente, tender los cables de la malla. Al tender los cables de tierra transversales se enterrarán a menor profundidad para no dañar los cables longitudinales.

La malla de tierra se ejecutará después de que se haya terminado el movimiento de tierras, excavación, relleno y compactación, en el terreno de la instalación, pero antes del acabado superficial del mismo. Esta malla se dispondrá en todos los edificios o fábricas donde existan receptores eléctricos y se conectarán en el mayor número de puntos posibles con las armaduras metálicas de las estructuras.

5.5 Medición y abono

La instalación de puesta a tierra se abonará por aplicación de los precios referidos al suministro y tendido conductor, soldadura aluminotérmica y la conexión mediante grapas y/ terminales por unidad de metro y el suministro y montaje de barra para puesta a tierra, suministro y montaje de pica para puesta a tierra por unidad contemplados en CP N°1.

En el precio se considerarán incluidos todos los elementos complementarios y accesorios que precise el mismo para su funcionamiento.

6 INSTALACIONES DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN

6.1 Generalidades

El objetivo básico de todo el dispositivo de control e instrumentación será el conseguir la máxima eficacia en el mantenimiento de la calidad de las aguas tratadas.

Otros objetivos serán:

- Conseguir un alto grado de seguridad tanto de instalaciones como del personal de explotación.
- Optimizar costos, tanto de personal como de energía, reactivos, reparaciones, etc.
- Facilitar al personal de explotación las tareas de vigilancia y operación.
- Reducir daños por avería.
- Recepción inmediata de situaciones críticas.
- Obtención de información de los parámetros más importantes de funcionamiento de la instalación.
- Facilitar la elaboración de estadísticas, informes, gráficos, tendencias, etc.

Cada concursante propondrá los instrumentos, detectores, aparatos de indicación y registro, servomecanismos, etc., que considere necesarios. Justificará la adopción de los mismos acreditando su buen funcionamiento en otras estaciones depuradoras en servicio.

Cada concursante presentará un cuadro resumen de todos los aparatos e instrumentos que vayan a ser utilizados indicando función, tipo, marca, características técnicas y emplazamiento.

La comprobación del cumplimiento de las condiciones de funcionamiento de la instalación, de las garantías ofrecidas por los concursantes y de las sanciones que pudieran establecerse en relación con el funcionamiento y la explotación, se realizará tomando como base lo que indiquen los instrumentos de medida, siempre que se compruebe que los errores cometidos por estos, no exceden de los tolerados en el pliego.

6.2 Criterios de automatización

6.2.1 Controles secuenciales, enclavamientos, protecciones

Todos los controles secuenciales, enclavamientos, protecciones y señalizaciones de circuitos o de equipos, salvo algunas unidades de carácter secundario o auxiliar, que no afectan al proceso, serán gobernadas mediante autómatas programables, que en caso de ser utilizada más de una unidad, estarán interconectadas entre sí, y con los ordenadores de control y gestión de planta a través de un bus de comunicaciones.

Para ello, todas las instalaciones, equipos o unidades operativas estarán equipadas con los elementos suficientes de determinación de estado, tales como presostatos, termostatos, interruptores de nivel, fines de carrera, contactos auxiliares, etc. Asimismo todas las unidades operativas irán equipadas con dispositivos de potencia para accionamiento tales como motores eléctricos, cilindros neumáticos o hidráulicos de simple o doble efecto, etc. Las salidas de autómata se asociarán con relés auxiliares intermedios que habrán de contar con potencia suficiente para actuar sobre los contactores o electroválvulas que pilotan los anteriores accionamientos.

Se justificará la elección de cada uno de los elementos de potencia de accionamiento (motores eléctricos, cilindros de doble efecto o de simple efecto, etc.) y en su selección se tendrá en cuenta, que un fallo de energía o del fluido de accionamiento no afecte o trastorne al proceso.

En el diseño del proceso, se evitará que unidades del mismo realicen más de una función que dificulte la automatización de cada fase. En lo posible, aquellos elementos del proceso que requieran disponer una unidad de reserva que precise entrar en automático si falla la principal, será idéntico y con el mismo equipamiento y no debe ser compartida con ningún elemento de otro circuito.

En la elección de las distintas máquinas de la instalación, tales como bombas, soplantes, etc. Se ha de tener en cuenta no solo los flujos máximos a manejar sino el ámbito de variación de los mismos de manera que las máquinas funcionen dentro de rangos aceptables para las mismas.

Se justificará, y en su caso se dispondrá la instalación de un mando de socorro para accionamiento de válvulas y compuertas, parada de bombas, compresores, transportadores, etc.

El mando de las distintas unidades operativas, a menos que se justifique lo contrario, habrá de ser local (en el cubículo del CCM), manual a distancia desde el centro de control, o automático en función de la programación específica que se fije.

En aquellas secuencias automáticas que implican regulación y que afectan a más de una unidad trabajando en paralelo, tales como bombas, compresores, ventiladores, etc., se estudiará la posibilidad de controlar el proceso si es posible, en función de más de un parámetro, tales como caudal y nivel, caudal y presión, etc.

En estos grupos de unidades trabajando en paralelo, se podrá seleccionar independientemente cada unidad para funcionamiento en automático. También se incluirá una secuencia de rotación de unidades en

funcionamiento automático, de manera que la primera en entrar sea la primera en salir y limitando el tiempo de funcionamiento continuo de cada unidad.

Se contemplará la incorporación de los suficientes dispositivos de seguridad para protección de máquinas, así por ejemplo en bombas centrífugas se prevendrá el disparo de las mismas por baja presión en aspiración y en impulsión, en compresores, disparo por alta o baja presión.

Todas las alarmas y estados serán mediante contactos libres de tensión, salvo cuando estas señales sean generadas internamente en el equipo informático.

Los autómatas programables se emplazarán en armarios normalizados con ventana transparente en puertas.

6.2.2 Pulsadores de emergencia

Todas las máquinas de la instalación accionadas mediante motores eléctricos dispondrán en su proximidad de un pulsador de emergencia para la parada de la máquina.

Una vez la máquina parada con el pulsador de emergencia, no podrá ser arrancada localmente en tanto no sea rearmado el circuito en el cubículo correspondiente del centro de control de motores.

6.2.3 Máquinas motorizadas

En el correspondiente cubículo del CCM, cada motor dispondrá de un selector de maniobra con las posiciones (LOCAL-0-REMOTO).

En la posición “LOCAL”, permitiremos que el motor pueda ser gobernado mediante pulsadores locales, que estarán dispuestos en el correspondiente cubículo del CCM o excepcionalmente, en algunos equipos que requieran ser gobernados localmente, tales como compuertas, en los que estarán instalados a pie de equipo. Esta posición de trabajo, estará concebida básicamente para operaciones de prueba de máquinas o de mantenimiento y subsidiariamente para funcionamiento en situaciones de emergencia.

En la posición “0”, el equipo se mantendrá fuera de servicio.

En la posición “REMOTO”, el equipo será gobernado a través del correspondiente PLC, bien a voluntad del operador desde la sala de control, o automáticamente en función de la programación implementada en el PLC, con administración y monitorización desde los ordenadores de planta situados en la sala de control.

Todos los equipos dispondrán a pie de máquina de un pulsador de parada de emergencia que parará la unidad correspondiente cuando se acciona, tanto si el selector del cubículo se encuentra en la posición LOCAL como REMOTO. Esta acción, será interpretada por el PLC como una anomalía. Para su reactivación, será preciso rearmar la unidad, mediante un pulsador situado en el cubículo correspondiente del CCM. El rearme de los fallos o anomalías de proceso generados por el PLC, se rearmarán desde la sala de control o desde el HMI del CCM.

6.2.4 Líneas de proceso

Desde los ordenadores de la sala de control, se podrán gobernar los equipos únicamente por “líneas”, disponiendo de la información del sistema y de las posibilidades de operación especificadas para los distintos equipos o líneas. En el cuadro sinóptico de la sala de control, se dispondrá solo de información del sistema.

Se considerará una “línea”, una maquina o conjunto de máquinas que realizan una función unívoca y diferenciada. El funcionamiento de las mismas y sus peculiaridades, habrá de adaptarse a la completa automatización del proceso.

Cada línea de tratamiento, podrá ponerse a voluntad del operador en dos estados de operación “MANUAL” y “AUTOMÁTICO”.

En MANUAL, se podrá definir que una línea permanezca de forma permanente en servicio o fuera de servicio.

En AUTOMÁTICO, la línea entrará en funcionamiento o parará, según lo requieran las exigencias del proceso. Cuando existan varias líneas en paralelo en funcionamiento automático, entrará en servicio la que más tiempo lleve parada y parará la que más tiempo lleve en funcionamiento continuo.

Para que una línea pueda entrar “en servicio”, o adoptar el estado de AUTOMÁTICO, deben estar disponibles todos los elementos que componen la línea. Si se produce algún fallo, desaparecerá la condición de AUTOMÁTICO, pasando a estado MANUAL. Salvo excepciones, si alguna línea que se encuentre en AUTOMÁTICO, para o no puede entrar en servicio por alguna anomalía, transcurrido un tiempo, entrará en servicio, otra línea que se encuentre parada y en estado de AUTOMÁTICO.

En pantallas de ordenador, y en su caso en el sinóptico, figurarán los estados en que se encuentran los distintos elementos y líneas de la instalación.

6.2.5 Gestión de datos de campo

En las pantallas de los ordenadores, se reflejará la información digital relevante que se genere en campo o por los propios autómatas, tal como altos o bajos niveles extraordinarios en depósitos, posición de válvulas y compuertas, límites de parámetros, sentidos de marcha, etc. Esta información se realizara mediante iconos simples o con abreviaturas.

Todos los valores analógicos captados por la instrumentación de campo o elaborado por los autómatas, se reflejarán de forma analógica y digital en unidades técnicas en las distintas pantallas de los ordenadores. Asimismo los parámetros más relevantes, se reflejarán en displays situados en el sinóptico o en registradores.

6.2.6 Alarmas

Todas las alarmas y estados, serán mediante contactos libres de tensión, salvo cuando estas señales sean generadas internamente en el equipo informático.

Se generarán tres niveles de alarma procurando ajustar al mínimo en número de alarmas de cada nivel.

En el primer nivel, o de mayor importancia, habrá que incluir aquellas anomalías que afecten de forma directa e inmediata al proceso. Se manifestará mediante una señal intermitente que informa por voz del suceso, un rótulo en pantalla de ordenador parpadeante y de color llamativo y se imprimirá el evento. A su reconocimiento, se eliminará la señal sonora, se registrará con otro color y se imprimirá el momento del reconocimiento. Al desaparecer la anomalía, desaparecerá el rótulo de la pantalla.

En el segundo nivel, se incluirán aquellas anomalías que afecten a alguna línea o equipo, cuando existe otra que pueda sustituirla de forma automática o bien que esa línea o equipo pueden funcionar algún tiempo con esa deficiencia. Se manifestará mediante una señal sonora genérica, un rotulo parpadeante en pantalla de ordenador y de color menos llamativo que las correspondientes a nivel 1 y se imprimirá el suceso. A su

reconocimiento, se eliminará la señal sonora, se registrará con otro color y se imprimirá el momento del reconocimiento. Al desaparecer la anomalía, desaparecerá el rótulo de la pantalla.

En el tercer nivel, se incluirán aquellas anomalías que tienen carácter de alerta, tales como; alto o bajo nivel en depósitos de reactivos, no disponibilidad de una línea de tratamiento, etc. Se manifestara mediante un rótulo parpadeante y color poco llamativo en pantalla de ordenador. A su reconocimiento se registrará el momento en color distinto y desaparecerá el parpadeo. Al desaparecer la anomalía, desaparecerá el rótulo de la pantalla.

Las alarmas no serán reiteradas cíclicamente después de reconocidas.

Las alarmas de distinto nivel y su reconocimiento, se almacenarán en archivos diferenciados.

6.3 Instrumentación

En la propuesta, se incluirá la instrumentación necesaria que permita obtener la información suficiente para una eficaz supervisión y control de la planta.

En todos aquellos puntos de los distintos circuitos de la planta, donde los fluidos manejados puedan sufrir variación en algún parámetro físico (presión, nivel, velocidad, temperatura, etc.), se instalarán instrumentos de indicación local (manómetros, niveles, termómetros, rotámetros, etc.).

La instrumentación de los parámetros físico-químico más importantes de la planta, incluirá además de indicación local, transmisión a distancia para control, indicación en centro de control, registro y procesado.

En todo caso, las señales procedentes de los instrumentos podrán ser utilizados simultáneamente para procesos de control.

Todas las señales analógicas serán transmitidas vía autómata programable, y por lo tanto, las señales serán compatibles con el mismo, en todo caso se procurará que la señal sea de 4-20 mA c.c.

En todos los casos, las señales que proporcionen los transmisores, serán una función lineal del parámetro medido.

La precisión en todos los instrumentos de medida, será como mínimo el 2%. Se podrá como variante proponer aparatos de precisiones menores previa justificación de suficiencia.

Deberán poder detectarse averías o anormalidades de funcionamiento de sensores y transmisores con envío de señal a través de autómatas para alarma.

Los sensores y equipos deberán estar contruidos con materiales protegidos contra la erosión y la deformación.

Todos los equipos electrónicos de sensores y transmisores deberán estar dotados de protección eléctrica contra sobretensiones. La tensión de alimentación será de 220 v.c.a.

Todos los sensores y equipos asociados deberán poder trabajar entre -25°C y +60°C.

La protección de sensores, en contacto con fangos, reactivos, etc., o en ambientes corrosivos, será como mínimo IP-67.

La protección de transmisores será como mínimo IP-55. En instalaciones al exterior se protegerán mediante un tejadillo construido con chapa de acero inoxidable o chapa de acero galvanizada en caliente.

6.3.1 Medidas de caudal

De líquidos de tubería

Todas las medidas de caudales de líquidos de tubería tales como agua y fangos, se realizarán mediante aparatos electromagnéticos. En caso de utilizar otro método de medida, se justificará debidamente y requerirá la aprobación de la Dirección facultativa.

El caudalímetro será del tipo construido sobre un carrete con bridas, en el que tanto el campo magnético como la corriente entre electrodos abarca la sección completa del fluido, no siendo aceptables los basados en sensores montados sobre sondas.

En la elección del revestimiento y electrodos se tendrá en cuenta el fluido vehiculado. En todo caso habrá de ser aprobado por la Dirección facultativa.

La protección será IP-68.

6.3.2 Medidas de Nivel

Las medidas de nivel se realizarán preferentemente mediante sondas ultrasónicas o de radar, previa justificación y excepcionalmente podrán ser utilizados otro tipo de detectores que en todo caso habrán de estar protegidos del medio donde vayan instalados.

Cuando exista el riesgo de que en la superficie del líquido puedan haber flotantes o espumas, no se permitirá la utilización de sondas ultrasónicas.

Las sondas ultrasónicas habrán de contar con los dispositivos necesarios para corregir las variaciones de velocidad de transmisión del sonido por cambios atmosféricos.

6.4 Elementos de automatización

6.4.1 Pulsadores de mando y de emergencia

Todas las máquinas de la instalación accionadas mediante motores eléctricos dispondrán en su proximidad de un pulsador de emergencia para la parada de la máquina.

Los pulsadores instalados en el interior de edificios, irán montados en cajas de material plástico con protección IP55. Los instalados a intemperie o en locales húmedos, irán instalados en cajas de material plástico con protección IP65. A intemperie, se instalarán en el interior de capillas protectoras construidas con chapa de acero inoxidable.

6.4.2 Arrancadores progresivos

Los arrancadores progresivos realizarán el arranque por rampa de velocidad, y como mínimo por rampa de tensión regulable con umbral de tensión fijo regulable, con la posibilidad de limitar el par y la corriente de arranque. La parada podrá ser libre o bien regulable con rampa de deceleración y con umbral de corte. Incluirá protección térmica de motor y arrancador, y protección por falta y desequilibrio de fases y permitirá también la instalación de un contactor de cortocircuitado sin anulación de la protección térmica.

Para la programación y ajuste de los arrancadores, dispondrán de un dispositivo digital con pantalla de visualización de programa y parámetros de programa y proceso.

6.5 Controles automáticos

En todos aquellos procesos que exigen o son susceptibles de regulación automática continua, se podrá adoptar alguna de las siguientes alternativas de regulación, y se valorará la incidencia sobre la eficacia y operatividad de la planta con cada uno de los sistemas, en aquellos procesos donde sean aplicables.

- El primer sistema es una regulación todo o nada o por escalones, tales como entrada de una nueva unidad en servicio, apertura de una válvula, etc.
- El segundo sistema sería un procedimiento de regulación por impulsos, aplicables a válvulas con accionamiento eléctrico que permite su control mediante autómatas programables y donde se pueda cambiar a voluntad el punto de consigna.
- El tercer sistema sería el convencional PID aplicable a equipos con accionamiento continuo, tales como válvulas servo gobernadas, motores de velocidad variable, etc.

6.6 Medición y abono

Las instalaciones de control e instrumentación serán abonadas por aplicación del precio por unidad del cuadro de control y comunicaciones a instalar en bombeo, contemplado en el CP Nº1.

En el precio se considerarán incluidos todos los elementos complementarios y accesorios que precise el mismo para su funcionamiento.

7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE CONTROL

7.1 Instalaciones eléctricas, de control e instrumentación

- Cuadros eléctricos
- Líneas de fuera y control
- Alumbrado interior
- Puesta a tierra
- Sistema de control y comunicaciones

7.2 Especificaciones técnicas particulares

7.2.1 Cuadros eléctricos

7.2.1.1 Cuadros eléctricos de servicios generales

Suministro y montaje del cuadro de servicios generales CSSGG-02 de protección y maniobra.

MODELO

SIEMENS, SCHNEIDER o ABB o equivalente en calidad y precio.

CARACTERÍSTICAS

- Tipo de montaje: mural.
- Tensión Asignada de Aislamiento: 1000 V / 50 Hz.
- Nivel de cortocircuito mínimo requerido: 10 kA.
- Grado de protección: IP66.
- Espacio suficiente para albergar el desarrollo del cuadro según esquema unifilar. Incluso 30% de reserva de espacio / polos en la propia envolvente y en distribuidores / barras.
- Aparamenta según características del esquema unifilar.
- Entrada y salida de cableado por la parte inferior.

7.2.1.2 Cuadros con tomas de corriente de tipo industrial

Suministro e instalación de cuadro con tomas de corriente tipo industrial, bloque de mecanismo para instalación superficial en pared.

COMPOSICIÓN

- Una (1) envolvente
- Una toma trifásica de 16 A
- Dos tomas monofásicas de 16 A.

Incluye parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar trenzado de Cu RV 0,6/1kV, 1x2,5 mm² de sección), tubo de protección termoplástico a base de PVC auto extingible, flexible en caso de ir empotrado o en zonas no visibles como falso techo o suelo técnico y rígido en zonas visibles y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento.

7.2.2 Líneas de fuerza y control

Cables para distribución eléctrica.

7.2.2.1 Conducción. Cu RZ1-K 1x(3G2,5)

CARACTERÍSTICAS:

- Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2)
- Tensión asignada: 0,6/1 KV
- Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible)
- Sección: 1x(3G2,5) mm²
- Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228)
- Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1)

- Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignífuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde
- Clasificación CPR según EN 50575
- Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1,
- Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2)
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2)
- No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2)
- No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24)
- Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2).

7.2.2.2 Conducción. Cu RZ1-K 1x(3G6)

CARACTERÍSTICAS

- Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2)
- Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible)
- Sección 1x(3G6) mm² - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228)
- Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1)
- Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignífuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde
- Clasificación CPR según EN 50575
- Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2)
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2)
- No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24)
- Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2).

7.2.2.3 COND. Cu RZ1-K 1x(5G2,5)

CARACTERÍSTICAS

- Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2)
- Tensión asignada: 0,6/1 KV
- Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible)
- Sección 1x(5G2,5) mm²
- Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228)
- Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1)
- Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignífuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde
- Clasificación CPR según EN 50575
- Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1,
- Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2)
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2)
- No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2)

- No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24)
- Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2).

7.2.2.4 COND. Cu RZ1-K 1x(5G4)

CARACTERÍSTICAS

- Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2)
- Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(5G4) mm²
- Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228)
- Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1)
- Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde
- Clasificación CPR según EN 50575
- Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1,
- Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2)
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2)
- No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2)
- No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24)
- Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2).

7.2.2.5 COND. Cu RZ1-K 1x(5G10)

CARACTERÍSTICAS

- Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2)
- Tensión asignada: 0,6/1 KV
- Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible)
- Sección 1x(5G10) mm²
- Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228)
- Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1)
- Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde
- Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1,
- Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2)
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2)
- No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2)
- No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24)
- Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2).

7.2.2.6 COND. Cu RZ1-K 1x(4,5G25)

CARACTERÍSTICAS

- Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2)
- Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible)
- Sección 1x(4,5G25) mm² - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228)
- Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1)
- Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde
- Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1,
- Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2)
- No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2)
- No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24)
- Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2).

7.2.3 Alumbrado interior

7.2.3.1 Luminaria LED alumbrado interior estación de bombeo

Suministro e instalación de luminaria LED estanca para interiores.

CARACTERÍSTICAS

- Modelo PHILIPS WT120C [CoreLine Waterproof] G2 LED34S/840 PSU L1500 (o equivalente).
- Módulo LED, 24,3W, monofásico 220-240 V/50-60Hz fdp 0,9.
- Flujo luminoso 3400 lm.
- Color fuente de luz 840 blanco neutro (4000°K). Estanca IP65 IK8.
- Carcasa en Policarbonato.
- Dimensiones 76x80x1515mm (altoxanchoxlargo),.

7.2.3.1 Luminaria LED de emergencia estación de bombeo

Suministro e instalación de luminaria de emergencia rectangular estanca, tecnología LED (ILMLED)

CARACTERÍSTICAS

- Modelo DAISALUX HYDRA N6 (Luminaria) + KES (Caja Estanca IP66) (o equivalente)
- Flujo luminoso de emergencia 250 lm
- Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz. 1h de autonomía (baterías NiCd estancas).

7.2.3.2 Interruptor control punto de luz estación de bombeo

Suministro e instalación de interruptor estanco para control de punto de luz en sistema.

CARACTERÍSTICAS

- Potencia 10 A
- Sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra)

7.2.4 Puesta a Tierra

- Suministro y tendido de conductor de cobre desnudo y recogido en una sección de 50 mm².
- Suministro y montaje de barra puesta a tierra, placa de cobre electrolítico 25x330x4mm
- Soldadura aluminotérmica entre elementos 94% de estaño - 6% de plata (Sn94% Ag6%), en bobina de 250gr, de 2 mm de diámetro.
- Conexión engrapada/terminal a compresión.
- Pica para puesta a tierra de acero cobreado longitud 2 mm diámetro exterior 14,4 mm

7.2.5 Sistema de control y comunicaciones

7.2.5.1 Nuevo cuadro de potencia, control y comunicaciones bombeo

Cuadro de Control y Comunicaciones a instalar en bombeo.

CARACTERÍSTICAS:

- Envolvente o envoltorios poliéster 800x600x300.
- Protección General.
- Protecciones magnetotérmica para 3 motores (bombas)
- Diferenciales para 3 motores (bombas) - Arrancadores suaves para 3 motores (bombas)
- Pulsadores en puerta para control y accionamiento manual de las bombas.
- Amperímetros en puerta para medición de consumo.
- Cuentahoras.
- Relé de secuencia de fase.
- Relés de maniobra y señales.
- PLC SIEMENS SIMATIC S7-1200 (o similar), con 8 DI (entradas digitales), 8 DO (salidas digitales). Este autómata será el encargado de comandar el funcionamiento del bombeo.
- Tarjetas ampliación 16 DI
- Tarjeta ampliación 16 DO
- Tarjeta ampliación 8 EA 4.20mA
- Router 4G Vitriko (o similar) para comunicación con centro de control y envío de alarmas SMS, para tener una conectividad a Internet 4G segura.
- Fuente de alimentación 220Vac/24Vdc + UPS 24Vdc - Dos (2) baterías gel 12Vdc 7Ah (duración aprox. 6 horas)
- Protección contra sobretensiones Tipo 3
- Pequeño material auxiliar necesario.
- Pantalla HMI 7" 800x480 pixel.IP65.
- Incluida la programación en SCADA del Centro de Control.

El autómata seleccionado para realizar la automatización de bombeos y tanques será un Siemens S7 de la gama S71200, o similar. Las principales características de este equipo han de ser:

- Alimentación 24 V DC.

- Memoria de trabajo desde 100KB.
- Memoria de carga desde 4MB.
- CPU con posibilidad de integrar hasta 11 módulos en bus interno del propio bastidor, incluyendo tarjetas de comunicaciones y de entradas/salidas.
- Puerto ethernet integrado.
- Red Profinet I/O para actuar como controlador de red.
- Servidor Web para operaciones de mantenimiento.
- Compatible con sistemas estándar de automatización como Profibus y Modbus TCP.
- Posibilidad de programación en lenguajes Ladder y texto estructurado.
- Módulos de control PID internos.
- Funciones de diagnóstico integradas.
- Grado de protección IP20.
- Rango de temperatura de -20°C - 60°C.

El modelo de autómata seleccionado debe ser dimensionado en función de la instalación a realizar, teniendo en cuenta que al finalizar la programación quede al menos un 30% de memoria disponible para ampliaciones futuras.

La periferia a instalar ha de comunicar con el autómata programable por un bus de comunicaciones común a ambos dispositivos.

Las periferias han de poseer las siguientes características:

- Alimentación 24 V DC.
- Diseño compacto.
- Módulo de interfaz de comunicación independiente con puerto adecuado a la red de comunicación establecida.
- Módulos independientes e intercambiables en caliente.
- Conexión de hasta 64 módulos por periferia.
- Módulos con bornero integrado.
- Posibilidad de integrar módulos de seguridad en la periferia.
- La configuración se ha de realizar desde el propio software del autómata, no permitiendo equipos con software de configuración independiente.
- Posibilidad de uso de bloques de terminales de potencial adicionales.

En el caso de módulos de periferia a instalar fuera de armarios la periferia ha de cumplir las siguientes características:

- Alimentación 24 V DC.
- Diseño compacto.
- Puerto de comunicación adecuado a la red de comunicación establecida.
- La configuración se ha de realizar desde el propio software del autómata, no permitiendo equipos con software de configuración independiente.
- Grado de protección IP67.

Se usarán 4 tipologías de tarjetas:

- Tarjeta de entradas digitales.
- Tarjeta de salidas digitales.
- Tarjeta de entradas analógicas.
- Tarjeta de salidas analógicas.

Se permite el uso de tarjetas mixtas, pero tendrá que justificarse el mismo por falta de espacio y ha de cumplirse el límite de entradas y salidas de reserva.

Las tarjetas pueden ir instaladas en el bus del propio autómata o en periferia distribuida, si bien en ambos casos han de cumplir las características indicadas a continuación.

Las características técnicas que han de cumplir estas tarjetas son:

- Diseño compacto.
- Tensión de alimentación 24 V DC.
- Conexión frontal con bornero.

En las instalaciones es importante visualizar, configurar y actuar sobre el sistema local, así se usará una pantalla HMI como interface entre el sistema de control o autómata y el operario. Las consolas HMI están destinadas a substituir dispositivos de control físicos e indicadores digitales de proceso.

Las características técnicas hardware que tendrán estas consolas son:

- Tensión de alimentación 24 V DC.
- Tipo de display: TFT.
- Tamaño y resolución mínima: 7" 800x480 pixel.
- 65535 colores.

- Puerto de comunicación ethernet.
- Protocolo de comunicaciones Profinet.
- Puerta USB para realización de backup de la aplicación.
- Puerta USB o Memory Card para datalogger.
- Salida acústica.
- Configurable en el propio software del autómata principal de la instalación.
- Grado de protección frontal IP65.
- Grado de protección posterior IP20.

Las características técnicas del software integrado en la consola son:

- Ventana de avisos y de alarmas.
- Buffer histórico y reconocimiento de alarmas.

7.3 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

A continuación se indican las pruebas que se llevarán a cabo en la instalación eléctrica y de control, para verificar su correcto funcionamiento e instalación.

Cuadros eléctricos y de Control:

- Pruebas en modo local mediante selectores, comprobando enclavamientos y lógica cableada.
- Pruebas en modo remoto desde el SCADA en funcionamiento manual y automático.
- Verificación de las conexiones.

Alumbrado:

- Pruebas en cada uno de los circuitos veri verificando el reloj crepuscular y horario y los disparos de diferenciales en tiempo húmedo.
- Para el alumbrado de emergencia se probará la autonomía de al menos 1 hora

8 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS E INSTALACIONES

8.1 Generalidades

En este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se cumplimentan una serie de normas y calidades mínimas que se exigirán a los distintos equipos e instalaciones, que forman parte del sistema.

La inspección de la fabricación de los elementos mecánicos e instalaciones eléctricas y su montaje, podrá ser realizada por una Entidad de Certificación y Control legalmente reconocida, siguiendo las directrices de la Dirección de Obra.

8.2 Documentación exigible

El Contratista, para cada equipo definido en este capítulo, deberá presentar tres proposiciones de diferentes fabricantes especializados, para que la Dirección de Obra pueda escoger el más conveniente. Cada proposición reunirá la siguiente documentación:

- Plano conjunto del equipo.
- Plano de detalle.
- Materiales que componen cada equipo.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información necesaria para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Normas de diseño, con indicación de la protección frente a la corrosión.
- Manifestación expresa de que las instalaciones propuestas cumplen con todos los reglamentos vigentes que pudieran afectarles, así como las normas e indicaciones particulares del presente Pliego.
- Marcas, modelos y tipos, completamente definidos, de todos los materiales presupuestados, no admitiéndose el término "SIMILAR".

Una vez elegida una proposición de una empresa especializada, el Contratista realizará el proyecto de ingeniería de los equipos, que: será completa para todos los equipos; cumplirá en su totalidad las Especificaciones Técnicas; será realizada de acuerdo con las normas de las Especificaciones Técnicas; e incluirá la revisión y aprobación de los planos constructivos.

Este proyecto de ingeniería contendrá como mínimo los siguientes documentos:

- Plano conjunto del equipo.
- Plano de detalle y plano de despiece por grupos.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información necesaria para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo, vida media y, al menos, las siguientes características técnicas:
- Protección contra la corrosión y sobreespesor de cálculo de corrosión.
- Cálculos justificativos.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.

- Normas para mantenimiento preventivo de cada elemento.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra. Para las primeras deberá avisarse a la D. de la O. con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

La Dirección de Obra, o la Entidad de Certificación y Control que designe, podrán asistir a las pruebas, contando con todas las facilidades para el acceso a las instalaciones y la inspección de las pruebas, sin que ello pueda suponer sobrecoste alguno.

Manifestación expresa de que las instalaciones propuestas cumplen con todos los reglamentos vigentes que pudieran afectarles. Marcas, modelos y tipos, completamente definidos, de todos los materiales presupuestados. Protocolo de pruebas. Estará formado por el conjunto de normas que para los diferentes equipos presente el Contratista y será utilizado para la comprobación de los equipos a la recepción.

Se dará preferencia a las normas españolas UNE y en su defecto a las internacionales ISO. Si el Contratista presentase un equipo cuyas pruebas a realizar no estén contenidas en ninguna de las normas antes citadas, deberá presentar la norma extranjera por él propuesta, acompañada de la correspondiente traducción al español.

En caso de que las pruebas propuestas por el Contratista no se ajusten a ninguna norma oficial y deban desarrollarse éstas bajo condiciones particulares, el Contratista está obligado a prestar cuanta información complementaria estime conveniente la Dirección de la Obra, quien podrá rechazar el equipo propuesto si, a su juicio, dicho programa de pruebas no ofrece garantías suficientes.

8.3 Garantías

El Contratista establecerá su garantía sobre la totalidad del suministro. Esta garantía se manifestará a través de los siguientes aspectos: Toda la ingeniería, proyectos y dibujos de los equipos especificados, será considerado como realizado exclusivamente por el Contratista y del no cumplimiento de lo indicado será éste el único responsable.

El Contratista será el único responsable de la construcción de la totalidad de los equipos, de acuerdo con los proyectos por él realizados. Deberá efectuar un control de calidad de todos los materiales que compondrán los equipos, realizando ensayos mecánicos, químicos y pruebas no destructivas, por Laboratorio oficial o por Laboratorio no oficial de reconocida solvencia y elegido por la Dirección de Obra. El Contratista será el único responsable del suministro del equipo, bajo los siguientes aspectos:

Deberá entregar la totalidad de los equipos descritos en las especificaciones Técnicas del Contratista y aceptados por la Dirección de la Obra. Realizará todas las entregas de acuerdo con el programa establecido por él y la Dirección de la Obra. Durante el período de garantía, el Contratista reparará o cambiará cualquier parte defectuosa aparecida en la operación o pruebas de los equipos. Todos los gastos de personal, materiales y medios, serán a su cargo. Si durante el período de pruebas y primera época de la operación del equipo, se comprobase que el equipo o parte del mismo no cumple las características especificadas por la Propiedad y

garantizadas por el Contratista en su oferta, éste procederá con la mayor urgencia posible a las necesarias reparaciones o modificaciones de equipo para alcanzar los valores deseados, con todos los gastos de personal, materiales y medios a su cargo.

8.4 Manual de instrucciones

El Contratista entregará un mínimo de cuatro (4) copias de los Manuales de Instrucción de los equipos suministrados. El contenido del Manual de Instrucciones será, como mínimo, el siguiente:

- a) Descripción del equipo.
- b) Características nominales de diseño y de prueba.
- c) Composición y características de los materiales.
- d) Principios de operación.
- e) Instrucciones de operación.
- f) Gradientes máximos, limitaciones y funcionamiento en condiciones distintas de las normales. Puntos de tarado.
- g) Lista de componentes o de despiece, con números de identificación, dibujos de referencia, nombre y características de la pieza (dimensiones, materiales, etc.).
- h) Instrucciones de recepción, almacenamiento, manejo y desembalaje del equipo.
- i) Instrucciones de montaje y desmontaje: tolerancias.
- j) Instrucciones de mantenimiento.

Los Manuales de Instrucciones deberán estar íntegramente redactados en español.

8.5 Pruebas de ensayos y equipos

La Dirección de Obra, realizará por sí u ordenará la realización de cuantas pruebas y ensayos estime necesario dentro de lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas. Todos los gastos de pruebas y ensayos, tanto los realizados en obra como los que se lleven a cabo por laboratorios oficiales o firmas especializadas, serán de cuenta del Adjudicatario, es decir, se entienden que están comprendidos en los precios unitarios de la unidad de obra a que correspondan, siempre que no superen el 2% del presupuesto total de la obra. La inspección y control de los ensayos podrá ser realizada por una Entidad de Certificación y Control, legalmente reconocida, sin que ello suponga sobrecoste alguno para la propiedad.

Las pruebas y ensayos a que se hace referencia en el presente Pliego, se entienden independientes de aquellas que preceptivamente se exigen o realizan por medio de Organismos Oficiales. Ningún equipo o material puede ser autorizado para envío sin las correspondientes autorizaciones de la Dirección de Obra. En aquellos equipos que requieran inspecciones intermedias antes de la finalización del mismo, se efectuará una reunión con el Adjudicatario para determinar el programa y la extensión de la inspección a ser realizada. Dentro de las pruebas, quedarán definidas las que han de desarrollarse durante la construcción del equipo, en bancos; en el momento de la recepción del mencionado equipo y una vez montado éste, y las correspondientes a la instalación, o parte de la misma, a que pertenezca.

Madrid, marzo de 2023

El Ingeniero Autor del Proyecto



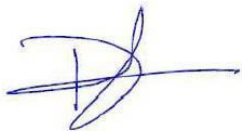
D. Xaquín Beiroa Raposo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 23.357

El Director del proyecto



D. Julio Salgado Somoza
Ingeniero Civil
Colegiado nº 9.605

El jefe de área de proyectos y
expropiaciones



D. Daniel Gálvez Cruz
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 13.543

El Director Técnico



D. Jerónimo Moreno Gayá
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 9.788

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

MEDICIONES AUXILIARES

IMPULSIÓN LAÑO																							
PERFIL	H1	H2	H mdia	Talud	EXCAVACIÓN TOTAL			TUBO			CAMA DE ARENA			RELLENO TIERRA			RELLENO LATERAL Y SUPERIOR DE ARENA			RELLENO LATERAL Y SUPERIOR DE HORMIGÓN			SUPERFICIE ENTIBACIÓN
					AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	SUP. ENTIBACIÓN
6	1,50	1,50	1,50	0,200	1,320	0,00	0,0	0,025	0,00	0,00	0,060	0,00	0,0	0,758	0,00	0,0	0,239	0,00	0,0	0,000	0,00	0,0	0,00
20	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	18,48	18,5	0,025	0,36	0,36	0,060	0,84	0,8	0,758	10,61	10,6	0,239	3,35	3,3	0,000	0,00	0,0	0,00
40	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	44,9	0,025	0,51	0,87	0,060	1,20	2,0	0,758	15,15	25,8	0,239	4,78	8,1	0,000	0,00	0,0	0,00
60	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	71,3	0,025	0,51	1,37	0,060	1,20	3,2	0,758	15,15	40,9	0,239	4,78	12,9	0,000	0,00	0,0	0,00
80	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	97,7	0,025	0,51	1,88	0,060	1,20	4,4	0,758	15,15	56,1	0,239	4,78	17,7	0,000	0,00	0,0	0,00
100	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	124,1	0,025	0,51	2,39	0,060	1,20	5,6	0,758	15,15	71,2	0,239	4,78	22,5	0,000	0,00	0,0	0,00
120	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	150,5	0,025	0,51	2,90	0,060	1,20	6,8	0,758	15,15	86,4	0,239	4,78	27,3	0,000	0,00	0,0	0,00
140	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	176,9	0,025	0,51	3,41	0,060	1,20	8,0	0,758	15,15	101,5	0,239	4,78	32,0	0,000	0,00	0,0	0,00
160	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	203,28	0,025	0,51	3,92	0,060	1,20	9,2	0,758	15,15	116,7	0,239	4,78	36,8	0,000	0,00	0,0	0,00
188	1,50	1,73	1,62	0,00	1,602	44,92	248,20	0,025	0,71	4,63	0,060	1,68	10,9	1,052	25,38	142,0	0,239	6,70	43,5	0,000	0,00	0,0	25,03
196	1,73	1,16	1,45	0,20	1,320	10,23	258,43	0,025	0,20	4,83	0,000	0,23	11,2	0,412	5,67	147,7	0,239	1,85	45,4	0,000	0,00	0,0	0,00
207	1,16	1,50	1,33	0,20	0,942	10,61	269,04	0,025	0,29	5,12	0,060	0,34	11,5	0,758	6,58	154,3	0,239	2,69	48,1	0,000	0,00	0,0	0,00
240	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	43,49	312,53	0,025	0,84	5,95	0,060	1,98	13,5	0,758	24,96	179,3	0,239	7,88	55,9	0,000	0,00	0,0	0,00
260	1,50	1,50	1,50	0,20	1,368	27,35	339,88	0,025	0,51	6,46	0,060	1,20	14,7	0,801	15,59	194,9	0,239	4,78	60,7	0,000	0,00	0,0	0,00
280	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	366,28	0,025	0,51	6,97	0,060	1,20	15,9	0,758	15,59	210,4	0,239	4,78	65,5	0,000	0,00	0,0	0,00
300	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	392,68	0,025	0,51	7,48	0,060	1,20	17,1	0,758	15,15	225,6	0,239	4,78	70,3	0,000	0,00	0,0	0,00
320	1,50	1,50	1,50	0,20	1,392	27,83	420,51	0,025	0,51	7,99	0,060	1,20	18,3	0,954	17,11	242,7	0,239	4,78	75,1	0,000	0,00	0,0	0,00
340	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	446,91	0,025	0,51	8,50	0,060	1,20	19,5	0,758	17,11	259,8	0,239	4,78	79,8	0,000	0,00	0,0	0,00
360	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	473,31	0,025	0,51	9,01	0,060	1,20	20,7	0,758	15,15	275,0	0,239	4,78	84,6	0,000	0,00	0,0	0,00
380	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	499,71	0,025	0,51	9,52	0,060	1,20	21,9	0,758	15,15	290,1	0,239	4,78	89,4	0,000	0,00	0,0	0,00
400	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	526,11	0,025	0,51	10,03	0,060	1,20	23,1	0,758	15,15	305,3	0,239	4,78	94,2	0,000	0,00	0,0	0,00
420	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	552,51	0,025	0,51	10,54	0,060	1,20	24,3	0,758	15,15	320,4	0,239	4,78	99,0	0,000	0,00	0,0	0,00
440	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	578,91	0,025	0,51	11,04	0,060	1,20	25,5	0,758	15,15	335,6	0,239	4,78	103,7	0,000	0,00	0,0	0,00
460	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	605,31	0,025	0,51	11,55	0,060	1,20	26,7	0,758	15,15	350,7	0,239	4,78	108,5	0,000	0,00	0,0	0,00
480	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	631,71	0,025	0,51	12,06	0,060	1,20	27,9	0,758	15,15	365,9	0,239	4,78	113,3	0,000	0,00	0,0	0,00
500	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	658,11	0,025	0,51	12,57	0,060	1,20	29,1	0,758	15,15	381,0	0,239	4,78	118,1	0,000	0,00	0,0	0,00
520	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	684,51	0,025	0,51	13,08	0,060	1,20	30,3	0,758	15,15	396,2	0,239	4,78	122,9	0,000	0,00	0,0	0,00
540	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	710,91	0,025	0,51	13,59	0,060	1,20	31,5	0,758	15,15	411,3	0,239	4,78	127,7	0,000	0,00	0,0	0,00
560	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	737,31	0,025	0,51	14,10	0,060	1,20	32,7	0,758	15,15	426,5	0,239	4,78	132,4	0,000	0,00	0,0	0,00
580	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	763,71	0,025	0,51	14,61	0,060	1,20	33,9	0,758	15,15	441,6	0,239	4,78	137,2	0,000	0,00	0,0	0,00
600	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	790,11	0,025	0,51	15,12	0,060	1,20	35,1	0,758	15,15	456,8	0,239	4,78	142,0	0,000	0,00	0,0	0,00
620	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	816,51	0,025	0,51	15,62	0,060	1,20	36,3	0,758	15,15	472,0	0,239	4,78	146,8	0,000	0,00	0,0	0,00
640	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	842,91	0,025	0,51	16,13	0,060	1,20	37,5	0,758	15,15	487,1	0,239	4,78	151,6	0,000	0,00	0,0	0,00
660	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	869,31	0,025	0,51	16,64	0,060	1,20	38,7	0,758	15,15	502,3	0,239	4,78	156,3	0,000	0,00	0,0	0,00
680	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	895,71	0,025	0,51	17,15	0,060	1,20	39,9	0,758	15,15	517,4	0,239	4,78	161,1	0,000	0,00	0,0	0,00
700	1,50	1,50	1,50	0,20	1,320	26,40	922,11	0,025	0,51	17,66	0,060	1,20	41,1	0,758	15,15	532,6	0,239	4,78	165,9	0,000	0,00	0,0	0,00
720	1,50	1,45	1,48	0,20	1,320	26,40	948,51	0,025	0,51	18,17	0,060	1,20	42,3	0,758	15,15	547,7	0,239	4,78	170,7	0,000	0,00	0,0	0,00
740	1,45	1,50	1,48	0,20	1,262	25,23	973,74	0,025	0,51	18,68	0,060	1,20	43,5	0,704	14,62	562,3	0,239	4,78					

COLECTORES POR GRAVEDAD BOMBEO DE LAÑO																	RELLENOS					
POZO INICIAL	POZO FINAL	ZANJA REFORZADA	φ TUBERÍA (m)	H1 (m)	H2 (m)	Altura media (m)	CAMA DE ARENA (m)	TALUD	ANCHO MEDIO INFERIOR DE ZANJA	ANCHO MEDIO SUPERIOR DE ZANJA	LONGITUD	ESPESOR DEMOLICIÓN	DEMOLICIÓN (m³)	EXCAVACIÓN	ANCHO SUPERIOR ARENA (m)	ARENA (m³)	RELLENO TIERRAS (m³)	Volumen de tubería	ENCACHADO DE PIEDRA (m³)	SUP. ENTIBACIÓN	OBSERVACIONES (tipo demolición)	
I3827	PL01	No	0,315	2,060	2,300	2,180	0,100	0,000	0,82	0,82	9,90	0,00	0,00	17,59	0,82	4,19	11,01	0,77	0,00	43,16	Tierra vegetal	
PI01	BBEO	No	0,315	2,300	2,350	2,325	0,100	0,000	0,82	0,82	6,60	0,00	0,00	12,51	0,82	2,79	8,12	0,51	0,00	30,69	Tierra vegetal	
BBEO	AL01	No	0,315	2,350	2,910	2,630	0,100	0,000	0,82	0,82	5,10	0,00	0,00	10,93	0,82	2,16	7,54	0,40	0,00	26,83	Tierra vegetal	
AL01	ALIVIO	No	0,315	2,910	3,000	2,955	0,100	0,000	0,82	0,82	9,10	0,00	0,00	21,92	0,82	3,85	15,87	0,71	0,00	53,78	Tierra vegetal	
BBEO	AL02	No	0,315	2,350	2,810	2,580	0,100	0,000	0,82	0,82	1,30	0,00	0,00	2,73	0,82	0,55	1,87	0,10	0,00	6,71	Tierra vegetal	
AL02	AL03	No	0,315	2,810	2,880	2,845	0,100	0,000	0,82	0,82	5,60	0,00	0,00	12,98	0,82	2,37	10,18	0,44	0,00	31,86	Tierra vegetal	
AL03	AL01	No	0,315	2,880	2,910	2,895	0,100	0,000	0,82	0,82	3,90	0,00	0,00	9,20	0,82	1,65	7,25	0,30	0,00	22,58	Tierra vegetal	
												41,50		0,00	87,86		17,57	61,85	3,23	0,00	215,61	

Ancho inf. Dem	Ancho medio Dem	Excavación tierras
0,815	0,815	17,59
0,815	0,815	12,51
0,815	0,815	10,93
0,815	0,815	21,92
0,815	0,815	2,73
0,815	0,815	9,20
		74,88

COLECTOR GENERAL RÚA DE MADRID																	RELLENOS				OBSERVACIONES (tipo demolición)
POZO INICIAL	POZO FINAL	ZANJA REFORZADA	φ TUBERÍA (m)	H1 (m)	H2 (m)	Altura media (m)	CAMA DE ARENA (m)	TALUD	ANCHO MEDIO INFERIOR DE ZANJA	ANCHO MEDIO SUPERIOR DE ZANJA	LONGITUD (m)	CORTE DE PAV. MBC (m)	ESPESOR DEMOLICIÓN (m)	DEMOLICIÓN (m2)	EXCAVACIÓN (m3)	ANCHO SUPERIOR ARENA (m)	ARENA (m³)	RELLENO TIERRAS (m³)	Volumen de tubería	SUP. ENTIBACIÓN	
R056	PRM02	No	0,630	0,950	1,150	1,050	0,100	0,200	1,13	1,55	20,50	41,00	0,20	30,96	28,84	1,50	18,70	0,00	6,39	0,00	Pavimento Bituminoso
PRM02	PRM03	No	0,630	1,150	1,332	1,241	0,100	0,200	1,13	1,63	59,30	118,60	0,20	94,07	101,42	1,50	54,09	10,27	18,49	0,00	Pavimento Bituminoso
PRM03	PRM04	No	0,630	1,332	1,528	1,430	0,100	0,200	1,13	1,70	31,00	62,00	0,20	51,52	62,77	1,50	28,28	14,65	9,66	0,00	Pavimento Bituminoso
PRM04	PRM05	No	0,630	1,528	1,484	1,506	0,100	0,000	1,13	1,13	26,30	52,60	0,20	29,72	44,76	1,13	19,44	11,17	8,20	79,22	Pavimento Bituminoso
PRM05	PRM06	No	0,630	1,484	1,870	1,677	0,100	0,000	1,13	1,13	52,30	104,60	0,20	59,10	99,11	1,13	38,66	32,33	16,30	175,41	Pavimento Bituminoso
PRM06	PRM07	No	0,630	1,870	2,364	2,117	0,100	0,000	1,13	1,13	3,60	7,20	0,20	4,07	8,61	1,13	2,66	4,83	1,12	15,24	Pavimento Bituminoso
PRM07	PRM08	No	0,630	2,364	2,690	2,527	0,100	0,000	1,13	1,13	18,40	36,80	0,20	20,79	52,54	1,13	13,60	33,20	5,74	92,99	Pavimento Bituminoso
PRM08	PRM07	AÉREO	0,630								9,00										
												220,40			290,23	398,06	175,43	106,46			362,87

RESUMEN MEDICIONES		
M1 Tubería PVC 630 mm	211,40	220,40
M1 Anclaje aéreo PVC 630 mm	9,00	
M2 Demolición de pavimento		290,23
M3 Excavación sin entibación	193,04	398,06
M3 Excavación con entibación	205,02	
M3 Relleno arena		175,43
M3 Relleno tierras con material excavación (20%)	21,29	106,46
M3 Relleno tierras con material préstamo (80%)	85,16	
M2 Entibación		362,87
M3 Reposición cunetas y accesos con HM-20		52,63

HM-20 en reposición firme			
Ancho inferior	Ancho superior	Ancho medio	HM20 (m3)
1,45	1,53	1,49	6,11
1,53	1,61	1,57	18,58
1,60	1,68	1,64	10,18
1,13	1,13	1,13	5,94
1,13	1,13	1,13	11,82
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00

COLECTOR GENERAL RÚA DE MADRID																												
																RELLENOS												
POZO INICIAL	POZO FINAL	ZANJA REFORZADA	φ TUBERÍA (m)	H1 (m)	H2 (m)	Altura media (m)	CAMA DE ARENA (m)	ENCACHADO DE PIEDRA (m)	TALUD	ANCHO MEDIO INFERIOR DE ZANJA	ANCHO MEDIO SUPERIOR DE ZANJA	LONGITUD (m)	CORTE DE PAV. MBC (m)	ESPESOR DEMOLICIÓN (m)	DEMOLICIÓN (m2)	EXCAVACIÓN TOTAL (m³)	ANCHO SUPERIOR ARENA (m)	ANCHO SUPERIOR ENCACHADO (m)	ARENA (m³)	RELLENO TIERRAS (m³)	Volumen de tubería	SUP. ENTIBACIÓN (m²)	OBSERVACIONES (tipo demolición)	Ancho inferior	Ancho superior	Ancho medio	HM20 (m3)	
T1 Rúa Madrid	PRM08	PRM09	No	0,630	2,690	2,980	2,835	0,100	0,000	0,000	1,13	1,13	25,80	51,60	0,20	29,15	82,65	1,13	0,00	19,07	55,54	8,04	146,29	Pavimento Bituminoso	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM09	PRM10	No	0,630	2,980	3,810	3,395	0,100	0,000	0,000	1,13	1,13	43,40	86,80	0,20	49,04	166,50	1,13	0,00	32,08	120,89	13,53	294,69	Pavimento Bituminoso	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM10	PRM11	No	0,630	3,810	4,010	3,910	0,100	0,000	0,000	1,13	1,13	13,90	27,80	0,20	15,71	61,41	1,13	0,00	10,27	46,81	4,33	108,70	Pavimento Bituminoso	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM11	PRM12	No	0,630	4,010	4,050	4,030	0,100	0,000	0,000	1,13	1,13	13,30	26,60	0,20	15,03	60,57	1,13	0,00	9,83	46,59	4,15	107,20	Pavimento Bituminoso	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM12	PRM13	No	0,630	4,050	4,160	4,105	0,100	0,000	0,000	1,13	1,13	22,70	45,40	0,20	25,65	105,30	1,13	0,00	16,78	81,44	7,08	186,37	Pavimento Bituminoso	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM13	PRM14	No	0,630	4,160	3,750	3,955	0,100	0,000	0,000	1,13	1,13	21,20	42,40	0,20	23,95	94,75	1,13	0,00	15,67	72,47	6,61	167,69	Loseta Hidráulica	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM14	PRM15	No	0,630	3,750	3,170	3,460	0,100	0,000	0,000	1,13	1,13	9,70	19,40	0,20	10,96	37,93	1,13	0,00	7,17	27,73	3,02	67,12	Loseta Hidráulica	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM15	PRM16	No	0,630	3,170	1,620	2,395	0,100	0,000	0,000	1,13	1,13	37,80	75,60	0,20	42,71	102,30	1,13	0,00	27,94	62,58	11,78	181,06	Pavimento Bituminoso	0,00	0,00	0,00	0,00
	R026	PRM16	No	0,500	1,100	1,620	1,360	0,100	0,000	0,200	1,00	1,54	3,80	7,60	0,20	5,72	6,57	1,32	0,00	2,78	3,05	0,75	0,00	Loseta Hidráulica	0,00	0,00	0,00	0,00
T2 Rúa Madrid	PRM16	PRM17	No	0,800	1,62	1,430	1,525	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	14,10	28,20	0,20	18,33	27,95	1,30	1,30	13,08	0,00	7,09	43,01	Pavimento Bituminoso	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM20	PRM27	No	0,800	4,06	4,420	4,240	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	20,90	41,80	0,20	27,17	115,20	1,30	1,30	31,66	69,96	10,51	177,23	Pavimento Bituminoso	1,30	1,30	1,30	5,43
	PRM27	PRM28	No	0,800	4,420	4,620	4,520	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	16,30	32,60	0,20	21,19	95,78	1,30	1,30	24,70	60,49	8,19	147,35	Pavimento Bituminoso	1,30	1,30	1,30	4,24
	PRM28	PRM29	No	0,800	4,620	4,990	4,805	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	27,40	54,80	0,20	35,62	171,15	1,30	1,30	41,51	111,84	13,77	263,31	Pavimento Bituminoso	1,30	1,30	1,30	7,12
	PRM29	PRM30	No	0,800	4,990	5,250	5,120	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	29,00	58,00	0,20	37,70	193,02	1,30	1,30	43,94	130,25	14,58	296,96	Pavimento Bituminoso	1,30	1,30	1,30	7,54
	PRM30	PRM31	No	0,800	5,250	4,040	4,645	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	28,40	56,80	0,20	36,92	171,49	1,30	1,30	43,03	110,02	14,28	263,84	Pavimento Bituminoso	1,30	1,30	1,30	7,38
	PRM31	PRM32	No	0,800	4,040	2,880	3,460	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	22,50	45,00	0,20	29,25	101,21	1,30	1,30	34,09	58,35	11,31	155,70	Pavimento Bituminoso	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM32	PRM33	No	0,800	2,880	2,170	2,525	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	45,80	91,60	0,20	59,54	150,34	1,30	1,30	69,39	63,10	23,02	231,29	Pavimento Bituminoso	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM33	PRM34	No	0,800	2,170	3,460	2,815	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	45,80	91,60	0,20	59,54	167,61	1,30	1,30	69,39	80,37	23,02	257,85	Pavimento Bituminoso	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM34	PRM35	No	0,800	3,460	2,020	2,740	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	17,70	35,40	0,20	23,01	63,05	1,30	1,30	16,41	26,23	8,90	97,00	Loseta Hidráulica	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM35	PRM36	No	0,800	2,020	1,720	1,870	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	24,20	48,40	0,20	31,46	58,83	1,30	1,30	22,44	8,49	12,16	90,51	Loseta Hidráulica	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM36	PRM37	No	0,800	1,720	1,760	1,740	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	23,00	46,00	0,20	29,90	52,03	1,30	1,30	21,33	4,19	11,56	80,04	Loseta Hidráulica	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM37	PRM38	No	0,800	1,760	1,930	1,845	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	39,30	78,60	0,20	51,09	94,26	1,30	1,30	36,44	12,52	19,75	145,02	Loseta Hidráulica	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM38	PRM39	No	0,800	1,930	2,150	2,040	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	36,60	73,20	0,20	47,58	97,06	1,30	1,30	33,94	20,94	18,40	149,38	Loseta Hidráulica	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM39	PRM40	No	0,800	2,150	2,100	2,125	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	30,00	60,00	0,20	39,00	82,88	1,30	1,30	27,82	20,48	15,08	127,50	Loseta Hidráulica	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRM40	PRM41	No	0,800	2,100	2,690	2,395	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	27,00	54,00	0,20	35,10	84,06	1,30	1,30	25,04	27,90	13,57	129,33	Loseta Hidráulica	0,00	0,00	0,00	0,00
PRM41	BB SNX	No	0,800	2,690	2,780	2,735	0,100	0,500	0,000	1,30	1,30	10,00	20,00	0,20	13,00	35,56	1,30	1,30	9,27	14,76	5,03	54,70	Loseta Hidráulica	0,00	0,00	0,00	0,00	
649,60														813,33		2479,45		705,08		1336,97		3969,08		31,72				

RESUMEN MEDICIONES		
M1 Tubería PVC 630 mm	187,80	649,60
M1 Tubería PVC 500 mm	3,80	
M1 Tubería PVC 800 mm	458,00	813,33
M2 Demolición de aglomerado	502,56	
M2 Demolición de hormigón o acera	310,77	2.479,45
M3 Excavación en roca	886,14	
M3 Excavación sin entibar	6,57	
M3 Excavación con entibación	1586,74	
M3 Relleno arena		705,08
M3 Relleno tierras con material excavación (20%)	267,39	1.336,97
M3 Relleno tierras con material préstamo (80%)	1069,57	
M3 Encachado para posibles saneos		297,71
M3 Reposición con HM-20		31,72
M2 Entibación		3.969,08

BOMBEO LAÑO

		Alto	Ancho	Largo	Sup	Total
Excavación	Z=1,70		6,77	6,77	45,83	
	Z=3,50		6,77	6,77	45,83	
	Z=5,50		6,60	10,65	70,29	
	Z=7,00		9,60	13,65	131,04	
	V1 (ROCA)	1,80			45,83	82,50
	V2	2,00			45,83	91,67
	V3	1,50			100,67	151,00
Excavación para explanación:		-	-	-		0,61
Total excavación:						325,77

RELLENO	A (m2)	L	H	V (m3)
RELLENO 1 (TALUD)	73,81		1,5	55,36
RELLENO 2	40,09		1,5	60,13
RELLENO CÁMARA BOMBAS	4,94	6,43		31,73
	2,24	6,43		14,38
	7,06		3,8	26,84
	7,06		3,8	26,83
TOTAL				215,27

m³ RELLENO TIERRAS PRÉSTAMO

215,267

Balance de tierras:

	m³ TOTALES EXCAVADOS	m³ RELLENO TIERRAS	m³ RELLENO TIERRAS EXC. (20%)	m³ RELLENO TIERRAS PRÉSTAMO (80%)
IMPULSIÓN LAÑO	1.550,863	889,990	177,998	711,992
COLECTOR RÚA MADRID TRAMO 1	398,057	106,456	21,291	85,164
COLECTOR RÚA MADRID TRAMO 2	2.479,450	1.336,966	267,393	1.069,572
BOMBEO LAÑO	325,770	215,267	0,000	215,267
CONEXIONES EN BMB. LAÑO	87,863	61,846	12,369	49,477

TOTALES:	4.878,339	2.610,524	479,051	2.131,472
----------	-----------	-----------	---------	-----------

m³ TOTALES SOBRANTES	4.399,288
----------------------	-----------

TOTALES:	m³ TOTALES EXCAVADOS	m³ TOTALES UTILIZADOS	m³ TOTALES SOBRANTES
	4.878,339	479,051	4.399,288

BOMBEO						
UNIDAD	Ud.	Superficie	Alto	Ancho	Largo	Total
Hormigón limpieza HM-20/P/20 (m3)						
Limpieza cámara de bombas	1,00		0,10	4,40	3,80	1,67
Limpieza cámara entrada	1,00		0,10	1,50	3,80	0,57
Limpieza cámara de llaves	1,00		0,10	3,35	3,60	1,21
Pendiente solera bombeo	1,00	0,02			10,48	0,21
Total Hormigón HM-20						3,66
Hormigón HA-35 (m3)						
Solera cámara de bombas	1,00		0,35	4,20	4,20	6,17
Muros cámara de bombas	4,00		4,60	0,30	3,30	18,22
Murete cámara de bombas	1,00		0,15	0,80	3,00	0,36
Solera cámara de entrada	1,00		0,35	1,40	3,60	1,76
Muro frontal cámara de entrada	1,00		2,10	0,30	3,60	2,27
Muros laterales cámara de entrada	2,00		2,10	0,30	0,80	1,01
Solera cámara de llaves	1,00		0,25	3,25	3,50	2,84
Muro frontal cámara de llaves	1,00		0,25	3,50	0,25	0,22
Muros laterales cámara de llaves	2,00		0,25	2,67	0,25	0,33
Forjado de bombeo	1,00	27,15	0,25			6,79
A deducir huecos de tapas y trámex	-1,00	7,14	0,25			-1,79
Muretes de apoyo de cerramiento caseta	1,00		11,72	0,25	0,50	1,47
Total Hormigón HA-35						39,65
Hormigón Ciclópeo (m3)						
Pozo de cimentación	1,00		1,00	3,35	4,30	14,41
Total Hormigón Ciclópeo						14,41
Encofrado recto (m2)						
Solera cámara de bombas	2,00		0,35		4,20	2,94
	2,00		0,35		3,60	2,52
Interiores muros de cám. Bombas	1,00		4,60		12,00	55,20
Exteriores muro cám. Bombas	1,00		4,60		14,40	66,24
Murete cámara de bombas	2,00		3,00		0,80	4,80
Solera cámara de entrada	1,00		0,35		3,60	1,26
	2,00		0,35		1,40	0,98
Muros interiores cámara de entrada	1,00		2,10		5,00	10,50
	1,00		2,10		3,60	7,56
Muros exteriores cámara de entrada	1,00		2,35		6,10	14,34
Solera cámara de llaves	1,00		0,25		10,55	2,64
Muros interiores cámara de llaves	1,00		1,25		11,35	14,19
Muros exteriores cámara de llaves	1,00		1,25		9,35	11,69
Perimetral para forjado	1,00		0,25		22,45	5,61
Base para forjado	1,00	12,98				12,98
Canto en hueco de tapas	1,00		0,25		15,62	3,91
Encofrados laterales para murete caseta	1,00		0,50		13,35	6,67
Canto en puerta para muretes caseta	2,00		0,50		0,25	0,25
Total Encofrado recto (m2)						224,27
Junta elástica PVC (ml)						
Cámara de bombas (horizontal)	1,00				13,50	13,50
Cámara de entrada (horizontal)	1,00				5,50	5,50
Vertical entre muros	1,00				2,73	2,73
Total Junta elástica						21,73
Trámex (m2)						
En cámara de llaves	1,00	4,81				4,81
Total trámex						4,81
Entibación especial (m2)						
	4,00		3,80	6,20		94,24
Total entibación especial						94,24
Cimbra (m3)						
Cámara de bombas	1,00		3,00	3,00	4,60	41,40
Cámara de entrada	1,00		2,10	0,30	0,80	0,50
Cámara de llaves	1,00	1,55			1,25	1,93
Total cimbra						43,84
Cerramiento bloque (m2)						
Cara 1	1,00		2,10	3,50		5,60
Cara 2	1,00		2,10	3,50		5,60
Cara 3	1,00		2,10	2,80		4,90
Cara 4	1,00		2,10	2,80		4,90
A deducir huecos respiraderos	-2,00		0,40	0,40		-0,32
A deducir hueco puerta	-1,00		1,75	1,55		-2,71
Total cerramiento de bloque						17,97
Panel Sandwich (m2)						
	1,00			2,88	3,50	10,09
Total Panel Sandwich						10,09

UNIDAD	Ud.	Diámetro	Nº barras	Longitud	kg/ml	Total kg
Acero para armados B500S (kg)						
Cámara de bombas						
Solera longitudinal y transversal	4,00	16	22,00	3,40	1,58	472,74
Arranques exteriores para muros	4,00	16	19,00	1,50	1,58	180,12
Arranques interiores para muros	4,00	16	16,00	1,50	1,58	151,68
Arranques solera murete interior	2,00	12	16,00	1,14	0,89	32,47
Arranques muros murete interior	4,00	12	5,00	1,09	0,89	19,40
Verticales murete interior	2,00	12	16,00	0,85	0,89	24,21
Horizontal murete interior	2,00	12	5,00	3,00	0,89	26,70
Verticales exteriores muros	4,00	16	19,00	5,60	1,58	672,45
Verticales interiores muros	4,00	16	16,00	5,60	1,58	566,27
Horizontales exteriores	4,00	16	24,00	4,10	1,58	621,89
Horizontales interiores	4,00	16	24,00	4,30	1,58	652,22
Arranques para solera cámara de entrada inf	1,00	16	13,00	1,45	1,58	29,78
Arranques para solera cámara de entrada sup	1,00	16	13,00	1,65	1,58	33,89
Arranques para muros cámara entrada	4,00	16	16,00	1,45	1,58	146,62
Arranques muro solera cámara llaves	2,00	12	18,00	1,18	0,89	37,81
Arranques muro muros cámara llaves	4,00	12	7,00	1,09	0,89	27,16
Cámara de entrada						
Solera armado transversal	2,00	16	19,00	1,30	1,58	78,05
Solera armado longitudinal	2,00	16	8,00	3,50	1,58	88,48
Arranques exteriores para muros	1,00	16	23,00	1,50	1,58	54,51
Arranques interiores para muros	1,00	16	44,00	1,50	1,58	104,28
Verticales exteriores muros	1,00	16	23,00	4,07	1,58	147,90
Verticales interiores muros	1,00	16	44,00	4,07	1,58	282,95
Horizontales exteriores frontales	1,00	16	13,00	2,60	1,58	53,40
Horizontales exteriores laterales	2,00	16	13,00	2,05	1,58	84,21
Horizontales interiores frontales	1,00	16	13,00	3,20	1,58	65,73
Horizontales interiores laterales	2,00	16	13,00	2,05	1,58	84,21
Cámara de llaves						
Solera armado transversal	2,00	12	18,00	3,70	0,89	118,55
Solera armado longitudinal	2,00	12	22,00	2,05	0,89	80,28
Arranques exteriores para muros	1,00	12	38,00	1,09	0,89	36,86
Arranques interiores para muros	1,00	12	33,00	1,09	0,89	32,01
Verticales exteriores muros	1,00	12	38,00	1,60	0,89	54,11
Verticales interiores muros	1,00	12	33,00	1,60	0,89	46,99
Forjado						
Ancho cámara de bombas hasta hueco trámex	2,00	12	9,00	3,90	0,89	62,48
Ancho en resto cámara bombas / llaves	2,00	12	8,00	5,65	0,89	80,46
Ancho en cámara de entrada	2,00	12	16,00	1,95	0,89	55,54
Largo 1	2,00	12	11,00	5,45	0,89	106,71
Largo 2	2,00	12	11,00	3,70	0,89	72,45
Largo 3	2,00	12	8,00	1,45	0,89	20,65
Refuerzos entre tapas	1,00					133,79
Total acero para armar (kg)						5640,02

MEDICIONES



Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
01		COLECTORES RÚA MADRID				
01.01		COLECTOR AVDA. DE LEÓN				
01.01.01		EJECUCIÓN DE ZANJAS				
UDEM.PAV.AGAF	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO				
		T0 - Avda. de León - Pavimento existente Asfáltico (MBC)	290.23			290.23
						290.230
UEXC.SINENT	m³	EXCAVACIÓN DE PREZANJAS, ZANJAS, POZOS O RECINTOS SIN ENTIBACIÓN				
		T0 - Avda. de León - Excavación Zanjas sin Sostenimiento	1	193.04		193.04
						193.040
UOC.EXCCONSOSm³		EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO				
		T0 - Avda. de León - Excavación Zanjas con Sostenimiento	1	205.02		205.02
						205.020
UEXC.ENTIBA	m²	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS, POZOS O RECINTOS				
		T0 - Avda. de León - Estibación Zanjas con Sostenimiento	1	362.87		362.87
						362.870
URELL.ARE	m³	RELLENO DE ZANJAS CON ARENA PROCEDENTE DE MACHAQUEO				
		T0 - Avda. de León - Relleno Zanjas con Arena	1	175.43		175.43
						175.430
URELL.TREXC	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL APROVECHABLE DE EXCAVACIÓN				
		T0 - Avda. de León - Relleno Zanjas con tierra de la excavación	1	21.29		21.29
						21.290
URELL.TRPRS	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO PRESTAMO				
		T0 - Avda. de León -Relleno Zanjas con tierra de prestamos	1	85.16		85.16
						85.160
01.01.02		CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO				
UTUBPVCLS630	m	TUBERÍA PVC LISO O CORRUGADO SN8 DN630 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA				
		T0 - Avda. de León (R056-PRM08)	211.40			211.40
						211.400
UTUAAOP630	m	ANCLAJE AÉREO A PONTÓN/OBRA DE PASO DE REGO DA CARABUXEIRA				9.000
UPZHS1015	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 1,0m<H<=1,5m				
		T0 - Avda. de León (PRM02-PRM07) = PRM02, PRM03	2			2.00
						2.000
UPZHS1520	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 1,5m<H<=2,0m				
		T0 - Avda. de León (R056-PRM07) = PRM04, PRM05, PRM06	3			3.00
						3.000
UPZHS2530	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 2,5m<H<=3,0m				
		T0 - Avda. de León (R056-PRM07) = PRM07	1			1.00
						1.000
UCNXPZ	ud	CONEXIÓN CON POZO O ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE				
		T0 - Avda. de León (PRM02-PRM07) = Conex de PRM02 a R052	1			1.00
						1.000



Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
01.01.03		REPOSICIONES				
UREP.SSAFEC	m	REPOSICIÓN SERVICIOS URBANOS AFECTADOS				
		T0 - Avda. de León - Gas				90.00
		T0 - Avda. de León - Telefonía y telecomunicaciones	150			150.00
						240.000
UREP.CALA	ud	CATA PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES				
		T0 - Avda. de León	5			5.000
						5.000
UREP.FRPAVSF	m²	FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO				
		T0 - Avda. de León - Superficie total, medida sobre plano	272.65			272.65
						272.650
UREP.PQFRM1	m²	CAPA DE RODADURA CON MBC				
		T0 - Avda. de León - Superficie total, medida sobre plano	272.65			272.65
						272.650
UREP.ACBADH	m²	REPOSICIÓN ACERA BALDOSA O ADOQUÍN HIDRÁULICO				
		T0 - Avda. de León - Superficie total, medida sobre plano	406.43			406.43
						406.430
PAQFIRM3	m²	PAQUETE DE FIRME TIPO 2 - EXCLUÍDA CAPA DE RODADURA				
		T0 - Avda. de León - Superficie total, medida sobre plano	272.65			272.65
						272.650
UREP.HM20	m³	REPOSICIÓN CUNETAS Y ACCESOS A PARCELAS CON HORMIGÓN HM-20/P/20/X0				
		T0 - Avda. de León - Reposiciones con hormigón HM20	52.63			52.63
						52.630
UREP.ACONEX	ud	REPOSICIÓN/RECONEXION A POZO ACOMETIDA PVC LISO DN250 SN4 EXISTENTE HASTA 3M				
		T0 - Avda. de León	10			10.00
						10.000
UREP.ACAB	ud	REPOSICIÓN ACOMETIDA ABASTECIMIENTO				
		T0 - Avda de León - Abastecimiento	5			5.00
						5.000
UREP.ACGAS	ud	RESPOSICIÓN ACOMETIDA GAS				
		T0 - Avda de León	5			5.00
						5.000
UREP.MOBURB	ud	DESMONTAJE, ACOPIO Y MONTAJE DE ELEMENTOS URBANOS				
		T0 - Avda de León	25			25.00
						25.000
01.01.04		ACTUACIONES PROVISIONALES				
UBOM.BYPASS	ud	BOMBEO BYPASS PROVISIONAL - TRAMO HASTA 100M				
		T0 - Avda. de León	6			6.00
						6.000
01.02		COLECTOR RÚAS DE MADRID, DO SOL Y AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA				
01.02.01		EJECUCIÓN DE ZANJAS				
UDEM.PAV.AGAF	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO				
		T1 - Rúa Madrid - MBC	195.63			195.63
		T2 - Rúa Madrid - MBC	306.93			306.93
						502.560
UDEM.PAV.HMAC	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE HORMIGÓN O ACERA				
		T1 - Rúa Madrid - Pavimento existente de Loseta Hidráulica	40.63			40.63
		T2 - Rúa Madrid - Pavimento existente de Loseta Hidráulica	270.14			270.14
						310.770

Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
ULEV.GRAN	m²	LEVANTADO DE PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL				
		T2 - Rúa Madrid - Sup total medida sobre plano	406.0645			406.06
						406.060
UOC.EXCROC	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS EN ROCA				
		T1 - Rúa Madrid - Excavación Zanjás en Roca	286.98			286.98
		T2 - Rúa Madrid - Excavación Zanjás en Roca	599.16			599.16
						886.140
UEXC.SINENT	m³	EXCAVACIÓN DE PREZANJAS, ZANJAS, POZOS O RECINTOS SIN ENTIBACIÓN				
		T1 - Rúa Madrid - Excavación Zanjás sin Sostenimiento	6.57			6.57
		T2 - Rúa Madrid - Excavación Zanjás sin Sostenimiento				
						6.570
UOC.EXCCONSOSm³		EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO				
		T1 - Rúa Madrid - Excavación Zanjás con Sostenimiento	452.38			452.38
		T2 - Rúa Madrid - Excavación Zanjás con Sostenimiento	1,134.36			1,134.36
						1,586.740
UEXC.ENTIBA	m²	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS, POZOS O RECINTOS				
		T1 - Rúa Madrid - Estibación Zanjás con Sostenimiento	1,302.12			1,302.12
		T2 - Rúa Madrid - Estibación Zanjás con Sostenimiento	2,666.96			2,666.96
						3,969.080
URELLARE	m³	RELLENO DE ZANJAS CON ARENA PROCEDENTE DE MACHAQUEO				
		T1 - Rúa Madrid - Relleno Zanja con Arena	154.67			154.67
		T2 - Rúa Madrid - Relleno Zanja con Arena	550.41			550.41
						705.080
URELL.TREXC	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL APROVECHABLE DE EXCAVACIÓN				
		T1 - Rúa Madrid - Relleno Zanja con Tierra de la excavación	103.41			103.41
		T2 - Rúa Madrid - Relleno Zanja con Tierra de la excavación	163.98			163.98
						267.390
URELL.TRPRS	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO PRESTAMO				
		T1 - Rúa Madrid - Relleno Zanja con Tierra de prestamos	413.67			413.67
		T2 - Rúa Madrid - Relleno Zanja con Tierra de prestamos	655.9			655.90
						1,069.570
URELL.HM20	m³	SUBBASE PAQUETE DE FIRME CON HORMIGÓN HM-20				
		Según mediciones auxiliares				31.72
		Estimación posibles pavimentados provisionales en HM-20				168.28
						200.000
URELL. ENCA	m³	ENCACHADO DE GRAVA COMPACTADA				
		Para posibles saneos según mediciones auxiliares				297.71
						297.710
01.02.02 CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO						
UTUBPVCLS500	m	TUBERÍA PVC LISO SN4 DN500 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA				
		Conexión R026 - PRM16	3.8			3.80
						3.800
UTUBPVCLS630	m	TUBERÍA PVC LISO O CORRUGADO SN8 DN630 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA				
		T1a - Rúa de Madrid (PRM08 a PRM13)	119.1			119.10
		T1b - Rúa de Madrid (PRM13 a PRM16)	68.7			68.70
						187.800
UTUBPVCCR800	m	TUBERÍA PVC CORRUGADO SN8 DN800 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA				
		T1c - Rúa de Madrid - Conex. PRM16-PRM17 (Mercado)	14.1			14.10
		T2a - Rúa de Madrid - Conex. PRM20-PRM27 (Mercado)	20.9			20.90
		T2a - Rúa de Madrid (PRM27 a PRM34)	215.2			215.20
		T2b - Rúa do Sol (PRM34 a PRM37)	64.9			64.90
		T2c - Rúa Rod. Besada (PRM37 a PRM41)	132.9			132.90
		T2c - Rúa Rod. Besada - Conex. PRM41-BBSNX (Bombeo)	10			10.00
						458.000

Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
UPZHIS1520	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 1,5m<H<=2,0m				
		T1b - Rúa de Madrid (PRM14-PRM16) = PRM16	1			1.00
						1.000
UPZHIS2530	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 2,5m<H<=3,0m				
		T1a - Rúa de Madrid (PRM08-PRM13) = PRM08, PRM09	2			2.00
						2.000
UPZHIS3035	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 3,0m<H<=3,5m				
		T1b - Rúa de Madrid (PRM14-PRM16) = PRM15	1			1.00
						1.000
UPZHIS3540	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 3,5m<H<=4,0m				
		T1a - Rúa de Madrid (PRM09-PRM13) = PRM10, PRM11, PRM12	3			3.00
		T1b - Rúa de Madrid (PRM14-PRM16) = PRM14	1			1.00
						4.000
UPZHIS4045	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 4,0m<H<=4,5m				
		T1a - Rúa de Madrid (PRM09-PRM13) = PRM13	1			1.00
		T1b - Rúa de Madrid (PRM14-PRM16)				
						1.000
UPZPRF1520	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 1,5m<H<=2,0m				
		T2a - Rúa de Madrid (PRM27-PRM34)				
		T2b - Rúa do Sol (PRM35-PRM36) = PRM35, PRM36	2			2.00
		T2c - Rúa Rod. Besada (PRM37-PRM41) = PRM37, PRM38	2			2.00
						4.000
UPZPRF2025	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 2,0m<H<=2,5m				
		T2a - Rúa de Madrid (PRM27-PRM34) = PRM33	1			1.00
		T2b - Rúa do Sol (PRM35-PRM36)				
		T2c - Rúa Rod. Besada (PRM37-PRM41) = PRM39, PRM40	2			2.00
						3.000
UPZPRF2530	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 2,5m<H<=3,0m				
		T2a - Rúa de Madrid (PRM27-PRM34)				
		T2b - Rúa do Sol (PRM35-PRM36)				
		T2c - Rúa Rod. Besada (PRM37-PRM41) = PRM41	1			1.00
						1.000
UPZPRF3035	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 3,0m<H<=3,5m				
		T2a - Rúa de Madrid (PRM27-PRM34) = PRM34	1			1.00
		T2b - Rúa do Sol (PRM35-PRM36)				
		T2c - Rúa Rod. Besada (PRM37-PRM41)				
						1.000
UPZPRF3540	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 3,5m<H<=4,0m				
		T2a - Rúa de Madrid (PRM27-PRM34) = PRM32	1			1.00
		T2b - Rúa do Sol (PRM35-PRM36)				
		T2c - Rúa Rod. Besada (PRM37-PRM41)				
						1.000
UPZPRF4045	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 4,0m<H<=4,5m				
		T2a - Rúa de Madrid (PRM27-PRM34) = PRM27	1			1.00
		T2b - Rúa do Sol (PRM35-PRM36)				
		T2c - Rúa Rod. Besada (PRM37-PRM41)				
						1.000
UPZPRF4550	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 4,5m<H<=5,0m				
		T2a - Rúa de Madrid (PRM27-PRM34) = PRM28, PRM29	2			2.00
		T2b - Rúa do Sol (PRM35-PRM36)				
		T2c - Rúa Rod. Besada (PRM37-PRM41)				
						2.000
UPZPRF5055	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 5,0m<H<=5,5m				
		T2a - Rúa de Madrid (PRM27-PRM34) = PRM30	1			1.00
		T2b - Rúa do Sol (PRM35-PRM36)				
		T2c - Rúa Rod. Besada (PRM37-PRM41)				
						1.000

Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
UCNXPZ	ud	CONEXIÓN CON POZO O ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE				
		T1c - Rúa de Madrid - Conex. PRM16-R026 (Mercado) = R026	1			1.00
		T1c - Rúa de Madrid - Conex. PRM16-PRM17 (Mercado) = PRM17	1			1.00
		T2a - Rúa de Madrid - Conex. PRM20-PRM27 (Mercado) = PRM20	1			1.00
		T2c - Rúa Rod. Besada - Conex. PRM41-BBSNX (Bombeo) = BBSNX	1			1.00
						4.000
01.02.03		REPOSICIONES				
UREP.CALA	ud	CATA PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES				
		T1 - Rúa de Madrid	4			4.000
		T2 - Rúa de Madrid	9			9.000
						13.000
UREP.SSAFEC	m	REPOSICIÓN SERVICIOS URBANOS AFECTADOS				
		T1 - Rúa de Madrid - Abastecimiento	70			70.00
		T2 - Rúa de Madrid - Saneamiento	200			200.00
		T1 - Rúa de Madrid - Telefonía y telecomunicaciones	250			250.00
		T1 - Rúa de Madrid - Alumbrado público	40			40.00
		T2 - Rúa de Madrid - Alumbrado público	10			10.00
		T2 - Rúa de Madrid - Líneas eléctricas MT	35			35.00
		T2 - Rúa de Madrid - Líneas eléctricas BT	35			35.00
		T1 - Rúa de Madrid - Líneas eléctricas MT	45			45.00
		T1 - Rúa de Madrid - Líneas eléctricas BT	15			15.00
						700.000
UREP.MOBURB	ud	DESMONTAJE, ACOPIO Y MONTAJE DE ELEMENTOS URBANOS				
		T1 - Rúa de Madrid	45			45.00
		T2 - Rúa de Madrid	25			25.00
						70.000
UREP.FRPAVSF	m²	FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO				
		T1 - Rúa de Madrid - Superficie total, medida sobre plano	756.75			756.75
		T2 - Rúa de Madrid - Superficie total, medida sobre plano	855.38			855.38
						1,612,130
UREP.PQFRM1	m²	CAPA DE RODADURA CON MBC				
		T1 - Rúa de Madrid - Superficie total, medida sobre plano	756.75			756.75
		T2 - Rúa de Madrid - Superficie total, medida sobre plano	855.38			855.38
						1,612,130
UREP.ACBA DH	m²	REPOSICIÓN ACERA BALDOSA O ADOQUÍN HIDRÁULICO				
		T1 - Rúa de Madrid - Superficie total, medida sobre plano	120.25			120.25
		T2 - Rúa de Madrid - Superficie total, medida sobre plano	68.16			68.16
		Afecciones por maquinaria y zonas de acopio	410			410.00
						598.410
UREP.ACSAMPL	ud	ACOMETIDA PVC LISO DN250 SN4 CON CONEXIÓN A POZO				
		T1 - Rúa de Madrid	10			10.00
		T2 - Rúa de Madrid	10			10.00
						20.000
UREP.ACAB	ud	REPOSICIÓN ACOMETIDA ABASTECIMIENTO				
		T1 - Rúa de Madrid - Abastecimiento	10			10.00
		T2 - Rúa de Madrid - Abastecimiento	10			10.00
						20.000
UREP.GRAN	m²	REPOSICIÓN DE SOLADO DE BALDOSAS DE GRANITO				
		Parte proporcional de bordillos y piezas rotas	101.766			101.77
						101.770
UREP.ACONEX	ud	REPOSICIÓN/RECONEXION A POZO ACOMETIDA PVC LISO DN250 SN4 EXISTENTE HASTA 3M				
		T0 - Avda. de León	10			10.00
						10.000

Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
URELL.HM20	m³	SUBBASE PAQUETE DE FIRME CON HORMIGÓN HM-20				
		T1 - Rúa de Madrid - Superficie total, medida sobre plano	482.411		0.25	120.60
		T2 - Rúa de Madrid - Superficie total, medida sobre plano	855.376		0.25	213.84
						334.440
UREP.PLUV	m	REPOSICIÓN DE COLECTOR DE PLUVIALES EN RÚA DE MADRID				
		Rúa de Madrid. Longitud total medida sobre plano	490.18			490.18
						490.180
01.02.04		ACTUACIONES PROVISIONALES				
UBOM.BYPASS	ud	BOMBEO BYPASS PROVISIONAL - TRAMO HASTA 100M				
		Pozo R056 a PRM08	4			4.00
		Pozo PRM33 a PRM41	9			9.00
						13.000

Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
02		BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO				
02.01		NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO DE LAÑO				
02.01.01		OBRA CIVIL				
02.01.01.01		MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ESTRUCTURAS				
UOC.DEMOBRFABm²		DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA				
		Bombeo Existente - vol. total, medido sobre plano	3			3.00
						3.000
UOC.EQUIP	ud	DESMONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS				
		Bombeo actual de Laño	1			1.00
						1.000
UOC.EXCCONSOSm³		EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO				
		Nuevo Bombeo	242.66			242.66
						242.660
UOC.EXCROC	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS EN ROCA				
		Nuevo Bombeo	82.5			82.50
						82.500
UOC.RELLTERR	m³	RELLENO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL SELECCIONADO				
		Nuevo Bombeo	215.267			215.27
						215.270
UES.03HL20F	m³	HORMIGÓN HM-20/F/12/X0 DE LIMPIEZA				
		Nuevo bombeo	3.66			3.66
						3.660
UES.03HA35OF	m³	HORMIGÓN HA-35 EN OBRA FÁBRICA				
		Nuevo Bombeo	39.65			39.650
						39.650
UES.03HCLP010b	m³	HORMIGÓN CICLÓPEO PARA FORMACIÓN DE CIMENTACIÓN				
		Nuevo Bombeo	14.41			14.41
						14.410
UES.ENCDDESC.RECMV	m³	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO EN ALZADOS DE MUROS (E-2 HORMIG.)				
		Nuevo Bombeo	224.27			224.27
						224.270
UOC.JUNDIL.150	m	JUNTA IMPERMEABLE PVC PARA ESTANQUEIDAD				
		Nuevo Bombeo	21.73			21.73
						21.730
UES.CIMBMET	m³	CIMBRA METALICA				
		Nuevo Bombeo	43.84			43.840
						43.840
UES.ACCORR500	kg	ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S PARA ARMADURAS				
		Nuevo Bombeo	5,640.02			5,640.02
						5,640,020
UOC.ENTESPPLDB8²	m²	ENTIBACIÓN ESPECIAL MEDIANTE PLANCHAS DESLIZANTES				
		Nuevo Bombeo	94.24			94.24
						94,240
UARQ.BLOQHOR	m²	CERRAMIENTO DE BLOQUE GRIS				
		Caseta nuevo Bombeo - Muros	17.97			17.970
						17.970
UARQ.CORRPRE	m	CORREA PRETENSADA PREFABRICADA				
		En cubierta de caseta	4	3,500		14,000
						14,000
UARQ.PANSANDWm²	m²	PANEL SANDWICH CON AISLAMIENTO DE 50mm DE LANA DE ROCA				
		Caseta nuevo Bombeo - Cubierta caseta	10.09			10.090
						10.090

Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
UARQ.LAMIMP	m²	LÁMINA PLÁSTICA GEOTEXTIL IMPERMEABLE (EVA C) WATER-STOP				
		Caseta nuevo Bombeo - Cubierta caseta	10.09			10.09
						10.090
02.01.01.02		ARQUITECTURA				
UARQ.SISVENT	ud	SISTEMA DE VENTILACIÓN				
		Caseta nuevo Bombeo Laño	1			1.00
						1.000
UARQ.TRAMINOX	m²	TRAMEX ACERO INOX. AISI-316L				
		Caseta nuevo Bombeo Laño	4.81			4.81
						4,810
UARQ.BAJPLU	m	BAJANTE DE PVC SERIE F, DE 125 mm				
		Caseta nuevo Bombeo	2.53			2.530
						2.530
UARQ.PUERGALV	ud	PUERTA GALVANIZADA MULTIUSOS				
		Caseta nuevo Bombeo Laño	1			1.000
						1.000
UARQ.REVFACH	m²	REVESTIMIENTO DE FACHADAS CON LAMAS DE MADERA TECNOLÓGICA (WPC)				
		Caseta nuevo Bombeo	25.11			25.11
						25,110
U04PR420	M2	TAPA METÁLICA ACERO INOX. AISI-316L				
		Tapa cestón	1	1.15	0.90	1.04
		Tapa triturador	1	1.50	0.90	1.35
		Tapa compuertas	1	1.40	0.90	1.26
		Tapas bombas	3	1.30	0.70	2.73
		Tapa entrada a cámara bombas	1	0.60	0.60	0.36
						6.740
UARQ.ESCGATPR01	m	ESCALERA METÁLICA CON PROTECCIÓN DE ESPALDA				
		Nuevo Bombeo - Cámara Bombas	3.5			3.50
						3.500
02.01.01.03		URBANIZACIÓN Y REPOSICIONES				
UREP.PAVHF	m²	PAVIMENTO RÍGIDO CONTINUO HF E= 20 cm D/Z. ART. E=20.				
		Nuevo Bombeo Laño - Sup. tot. medido sobre plano	59.71			59.71
						59.710
UREP.PAVCES	m²	PAVIMENTO DE CELOSÍA DE HORMIGÓN CON CÉSPED				
		Nuevo Bombeo Laño - Sup. tot. medido sobre plano	93.9			93.90
						93.900
UREP.CESFIN	m²	CESPED FINO ORNAMENTAL				
		Nuevo Bombeo Laño - Sup. tot. medido sobre plano	271.66			271.66
						271.660
UES.ENCDDESC.RECMH	m³	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO EN LOSAS HORIZONTALES (E-2 HORMIG, VISTO)				
		Nueva Estación Bombeo - Pavimentos	51.09			51.09
						51.090
UES.03HL20	m³	HORMIGÓN HM-20/P/20 DE LIMPIEZA				
		Nueva Estación Bombeo Laño	7.38			7.38
						7.380

Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
02.01.01.04 EJECUCIÓN DE ZANJAS						
UOC.EXCCONSOS	m²	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO				
						87.860
UEXC.ENTIBA	m²	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS, POZOS O RECINTOS				
		Colectores bombeo de Laño	215.61			215.61
						215.610
URELL.ARE	m³	RELLENO DE ZANJAS CON ARENA PROCEDENTE DE MACHAQUEO				
		Colectores bombeo de Laño	17.57			17.57
						17.570
URELL.TREXC	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL APROVECHABLE DE EXCAVACIÓN				
		Colectores bombeo de Laño	61.85			61.85
						61.850
02.01.01.05 CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO						
UTUB.PVC.315	m	TUBERÍA PVC SN4 DN315 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA				
		Colector de entrada	16.49			16.49
		Colector de alivio				14.22
		Alivio de emergencia	10.84			10.84
						41.550
UPZHIS2025	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 2,0m<H<=2,5m				
		I3827	1			1.00
		PL01	1			1.00
						2.000
UPZHIS2530	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 2,5m<H<=3,0m				
		AL01	1			1.00
		AL02	1			1.00
		AL03	1			1.00
						3.000
UCNXPZ	ud	CONEXIÓN CON POZO O ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE				
		Nueva Estación Bombeo Laño	3			3.00
						3.000
UCNABA	ud	ACOMETIDA PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE				
						1.000
02.01.02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS E INSTRUMENTACIÓN						
UEM.TRITUR	ud	TRITURADOR DE DOBLE EJE 25 L/S				
		Nuevo Bombeo Laño	1			1.00
						1.000
UEM.BOMB	ud	BOMBA 5,5KW Q=11,6 L/S H=23 M				
		Nuevo Bombeo Laño	3			3.00
						3.000
UEM.VENT	ud	VENTOSA TRIFUNCIONAL CON SISTEMA DE ESCAPE CONDUCTIDO				
		Bombeo de Laño	1			1.00
						1.000
UEM.CALDBOMB	ud	CALDERERÍA Y VALVULERÍA BOMBEO CON 3 BOMBAS				
		Nuevo Bombeo Laño	1			1.00
						1.000
UEM.LIMNULTRA	ud	SISTEMA DE DETECCIÓN Y MEDICIÓN DE ALIVIOS				
						2.000
UEM.CALD	ud	CALDERÍN ANTIARIETE DE MEMBRANA (2000 LITROS)				
		Nuevo Bombeo Laño	1			1.00
						1.000
UEM.COMP	ud	COMPRESOR 10BAR PARA CALDERÍN ANTIARIETE				
		Nuevo Bombeo Laño	1			1.00
						1.000

Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
UEM.COMUR500	ud	COMPUERTA MURAL 500 X 500				
		Entrada triturador	1			1.00
		Alivio a cámara de bombeo	1			1.00
						2.000
UIC.CAUDEL180	ud	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO 200 MM				
		Nuevo Bombeo Laño	1			1.00
						1.000
UIC.SONDAP	ud	SENSOR DE NIVEL HIDROSTÁTICO SUMERGIBLE DE ALTA PRECISIÓN				
		Nuevo Bombeo Laño	1			1.00
						1.000
UIC.CEST550	ud	CESTÓN RECOGIDA DE GRUESOS INOX AISI-304				
		Alivio a cámara de bombeo desde canal de entrada	1			1.000
						1.000
UIC.GEOMEM	m²	GEOMEMBRANA CON FILTRO DE CARBÓN ACTIVO				
		Tapa cestón	1	1.15	0.90	1.04
		Tapa triturador	1	1.50	0.90	1.35
		Tapa compuertas	1	1.40	0.90	1.26
		Tapas bombas	3	1.30	0.70	2.73
		Tapa entrada a cámara bombas	1	0.60	0.60	0.36
						6.740
02.01.03 INSTALACIONES ELÉCTRICAS						
02.01.03.01 CANALIZACIONES Y ARQUETAS						
UIE.ARQBT.B1	ud	ARQUETA BT 600x600x1150 (B1)				
		Bombeo Laño - Parcela	3			3.00
						3.000
UIE.CANBT.2B1	m	CANALIZACIÓN DE BT (2B1) BAJO ACERA O ZONA VERDE				
		Bombeo Laño - Parcela. Long. medida sobre plano	9.25			9.25
						9.250
UIE.CANBT.2B2	m	CANALIZACIÓN DE BT (2B2) BAJO CALZADA				
		Bombeo Laño - Parcela	7.8			7.80
						7.800
UIE.BAND.10060	m	BANDEJA DE PVC 60X100				
		Bombeo Laño - Longitud total, medida sobre plano	8.9			8.90
						8.900
02.01.03.02 CUADROS ELÉCTRICOS						
UIE.CUAD.CGBT	ud	CUADRO ELÉCTRICO SERVICIOS GENERALES (CGBT-LAÑO)				
		Bombeo Laño - Caseta	1			1.00
						1.000
UIE.CUAD.TOMIND	ud	CUADRO CON TOMAS DE CORRIENTE TIPO INDUSTRIAL				
		Bombeo Laño - Caseta	1			1.00
						1.000
02.01.03.03 LÍNEAS DE FUERZA Y CONTROL						
UIE.CABCU.3x25	m	COND. Cu RZ1-K 1x(3G2,5)				
		Bombeo Laño - Caseta	1.1	12.00		13.20
						13.200
UIE.CABCU.3x60	m	COND. Cu RZ1-K 1x(3G6)				
		Bombeo Laño - Caseta	1.1	8.00		8.80
						8.800
UIE.CABCU.5x25	m	COND. Cu RZ1-K 1x(5G2,5)				
		Bombeo Laño - Caseta	1.1	5.00		5.50
						5.500
UIE.CABCU.5x40	m	COND. Cu RZ1-K 1x(5G4)				
		Bombeo Laño - Caseta	1.1	8.00		8.80
						8.800

Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
UIE.CABCU.5x100 m	COND. Cu RZ1-K 1x(5G10)	Bombeo Laño - Caseta	1.1	8.00		8.80
						8.800
UIE.CABCU.45x250m	COND. Cu RZ1-K 1x(4,5G25)	Bombeo Laño - Caseta	1.1	35.00		38.50
						38.500
02.01.03.04 ALUMBRADO INTERIOR						
UIE.LUMINT	ud LUMINARIA LED ALUMBRADO INTERIOR ESTACIÓN DE BOMBEO	Bombeo Laño - Caseta	2			2.00
						2.000
UIE.LUMINT.EMG	ud LUMINARIA LED DE EMERGENCIA ESTACIÓN DE BOMBEO	Bombeo Laño - Caseta	1			1.00
						1.000
UIE.INTERR	ud INTERRUPTOR CONTROL PUNTO DE LUZ ESTACIÓN DE BOMBEO	Bombeo Laño - Caseta	1			1.00
						1.000
02.01.03.05 PUESTA A TIERRA (P.A.T.)						
UIE.PATCAB.50	m CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA 50MM2	Anillo -5,2	4	5,50	1,05	23,10
		Rabillos -5,2 muro sol-sol	2	1,50	1,05	3,15
		Rabillos -5,2 cimentación sol-sol	1	3,00	1,05	3,15
		Subida -5,2 a -2,7 sol	2	2,50	1,05	5,25
		Rabillos -2,7 muro sol-sol	1	1,50	1,05	1,58
		Rabillos -2,7 cimentación sol-sol	1	3,00	1,05	3,15
		Subida -2,7 a -0,8 sol	2	2,00	1,05	4,20
		Anillo -0,8	2	9,00	1,05	18,90
		Anillo -0,8	2	5,50	1,05	11,55
		Rabillos -0,8 muro sol-sol	1	1,50	1,05	1,58
		Rabillos -0,8 cimentación sol-sol	1	5,00	1,05	5,25
		Subida -0,8 a 0,0 sol	2	1,50	1,05	3,15
		Conexión a barra grapa-grapa	1	1,00	1,05	1,05
		Conexión a equipos grapa-grapa	3	8,00	1,05	25,20
		Subida 0,0 a 2,5	2	2,50	1,05	5,25
		Conexión cubierta grapa	2	1,00	1,05	2,10
						117.610
UIE.PATBARR	ud BARRA DE PUESTA A TIERRA	Bombeo Laño	1			1.00
						1.000
UIE.PATSOLDAL	m SOLDADURA ALUMINOTERMICA	Rabillos -5,2 muro sol-sol	2	2,00		4,00
		Rabillos -5,2 cimentación sol-sol	1	2,00		2,00
		Subida -5,2 a -2,7 sol	2	1,00		2,00
		Rabillos -2,7 muro sol-sol	1	2,00		2,00
		Rabillos -2,7 cimentación sol-sol	1	2,00		2,00
		Subida -2,7 a -0,8 sol	2	1,00		2,00
		Rabillos -0,8 muro sol-sol	1	2,00		2,00
		Rabillos -0,8 cimentación sol-sol	1	2,00		2,00
		Subida -0,8 a 0,0 sol	2	1,00		2,00
		Picas	4	1,00		4,00
		Adicional	3	1,00		3,00
						27.000
		UIE.PATCONEX	m CONEXIÓN ENGRAPADA / TERMINAL A COMPRESIÓN	Conexión a barra grapa-grapa	1	2,00
Conexión a equipos grapa-grapa	3			2,00		6,00
Conexión cubierta grapa	2			1,00		2,00
Adicional	2			1,00		2,00
						12.000
UIE.PATPICA	ud PICA DE P.A.T.	Bombeo Laño	4			4.00
						4.000

Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
02.01.04 SISTEMA DE CONTROL Y AUTOMATISMOS						
UIC.CCM	ud	NUEVO CUADRO DE POTENCIA, CONTROL Y COMUNICACIONES BOMBEO (CCM)				
		Bombeo Laño - Caseta	1			1.000
						1.000
02.02 IMPULSIÓN DE LAÑO						
02.02.01 EJECUCIÓN DE ZANJAS						
UEDEM.PAV.AGAF	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO				
		PO-308 - Sup total medida sobre plano	1	1,249.51		1,249.51
						1,249.510
UEDEM.PAV.HMAC	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE HORMIGÓN O ACERA				
		Loseta en Acera - Sup total medida sobre plano	1	1,036.67		1,036.67
		Pavimento de Hormigón - Sup total medida sobre plano	1	206.23		206.23
						1,242.900
UEXC.SINENT	m³	EXCAVACIÓN DE PREZANJAS, ZANJAS, POZOS O RECINTOS SIN ENTIBACIÓN				
		PO-308 - Excavación Zanjas sin Sostenimiento		1,445.20		1,445.20
						1,445.200
UOC.EXCCONSOSm³		EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO				
		PO-308 - Excavación Zanjas con Sostenimiento	1	105.68		105.68
						105.680
UEXC.ENTIBA	m²	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS, POZOS O RECINTOS				
		PO-308 - Excavación Zanjas con Sostenimiento	1	157.83		157.83
						157.830
URELL.ARE	m³	RELLENO DE ZANJAS CON ARENA PROCEDENTE DE MACHAQUEO				
		PO-308 - Rellenos de Zanjas con Arena	1	279.10		279.10
						279.100
URELL.TREXC	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL APROVECHABLE DE EXCAVACIÓN				
		PO-308 - Relleno de Zanjas con Tierra de la excavación	1	178.00		178.00
						178.000
URELL.TRPRS	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO PRESTAMO				
		PO-308 - Relleno de Zanjas con Tierra de prestamos	1	712.00		712.00
						712.000
URELL.HM20	m³	SUBBASE PAQUETE DE FIRME CON HORMIGÓN HM-20				
		PO-308 - Relleno de Zanjas con Hormión HM-20	1	4.00		4.00
						4.000
02.02.02 CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO						
UTUBPEAD180	m	TUBERÍA DE PEAD-100 DN180 PN6				
		Impulsión Laño. Longitud total medida sobre plano	1,182.18			1,182.18
						1,182.180
UCNXPZ	ud	CONEXIÓN CON POZO O ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE				
		PO-308 - Conexión en Pozo existente I3917	1			1.00
						1.000
02.02.03 REPOSICIONES						
UREP.SSAFEC	m	REPOSICIÓN SERVICIOS URBANOS AFECTADOS				
		Abastecimiento. Según anejo nº9	55			55.00
		Saneamiento y drenaje de pluviales. Según anejo nº9	200			200.00
		Telefonía y telecomunicaciones. Según anejo nº9	120			120.00
						375.000
UREP.CALA	ud	CATA PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES				
		PO-308 - Desde Bombeo hasta Pozo existente I3917	24			24.000
						24.000

Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
UREP.FRPAVSF	m²	FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO				
		PO-308 - Desde Bombeo hasta Pozo existente I3917	1,249.51			1,249.51
		Carril - Superficie total, medida sobre plano	5,077.218			5,077.22
						6,326.730
UREP.PQFRM1	m²	CAPA DE RODADURA CON MBC				
		PO-308 - Superficie total, medida sobre plano	1,249.51			1,249.51
						1,249.510
PAQFIRM3	m²	PAQUETE DE FIRME TIPO 2 - EXCLUÍDA CAPA DE RODADURA				
		PO-308 - Superficie total, medida sobre plano	1,249.51			1,249.51
						1,249.510
UREP.HM20	m³	REPOSICIÓN CUNETAS Y ACCESOS A PARCELAS CON HORMIGÓN HM-20/P/20/X0				
		PO-308 - Superficie total, medida sobre plano	206.34			206.34
						206.340
UREP.CESPED	m²	EJECUCIÓN DE CESPED EN TERRENO				
		PO-308 - Superficie total, medida sobre plano	723.68			723.68
						723.680
UREP.ARQTEL	ud	REPOSICIÓN DE ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES				
		Según anejo nº9	2			2.00
						2.000
UREP.ACAB	ud	REPOSICIÓN ACOMETIDA ABASTECIMIENTO				
		Según anejo nº9	10			10.00
						10.000
UREP.ACER	m²	REPOSICIÓN PAVIMENTO LOSETAS HORMIGON 4CM. MORTERO COLOR				
		Impulsión Laño -- Superficie total, medida sobre plano	1,122.61			1,122.610
						1,122.610
UREP.ACONEX	ud	REPOSICIÓN/RECONEXION A POZO ACOMETIDA PVC LISO DN250 SN4 EXISTENTE HASTA 3M				
		Según anejo nº9	20			20.00
						20.000
UES.03HL20F1	m³	HORMIGÓN HM-20/F/12/X0 EN CUNETA DE SEGURIDAD PO-308				
		PO-308 PK 9+640 a PK10+090	72			72.00
		PO-308 PK 10+230 PK 10+310	12.8			12.80
						84.800
UTUB.PVC.315	m	TUBERÍA PVC SN4 DN315 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA				
		Pluviales PO-308 PK 9+640 a PK10+090	450			450.00
		Pluviales PO-308 PK 10+230 PK 10+310	80			80.00
						530.000

Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
03		GESTIÓN DE RESIDUOS				
03.01		GESTIÓN DE RESIDUOS - COLECTORES RÚA MADRID				
UGRTP	m³	GESTIÓN DE TIERRAS Y PIEDRAS				
		Colectores Rúa Madrid	2,588.823			2,588.82
		Demolición aceras y losetas actuación Rúa Madrid	38.356			38.36
						2,627.180
UGRIHORM	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES DE HORMIGONES				
		Colectores Rúa Madrid	17.527			17.53
						17.530
UGRBIT	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS BITUMINOSOS				
		Tramo titularidad AXI	58.046			58.05
		Tramo titularidad municipal	162.666			162.67
						220.720
UGRIPLAS	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES PLÁSTICOS				
		Sobrantes recortes colectores	1.422			1.42
		Colectores a sustituir	13.046			13.05
						14.470
03.02		GESTIÓN DE RESIDUOS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO				
UGRTP	m³	GESTIÓN DE TIERRAS Y PIEDRAS				
		Actuación Laño	1,810.465			1,810.47
		Demolición aceras impulsión Laño	20.567			20.57
						1,831.040
UGRIHORM	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES DE HORMIGONES				
		Demolición bombeo actual de Laño (medido sobre plano)	18.1			18.10
		Impulsión Laño	10.311			10.31
						28.410
UGRBIT	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS BITUMINOSOS				
		Bombeo/Impulsión de Laño	71.392			71.39
						71.390
UGRIPLAS	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES PLÁSTICOS				
		Embalajes	0.076			0.08
		Sobrantes recortes colectores e impulsión	0.089			0.09
		Colectores a sustituir	0.749			0.75
						0.920
UGRIMETA	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES METÁLICOS				
		Sobrantes recortes armados	1.1			1.10
		Elementos metálicos de bombeo actual Laño	0.75			0.75
						1.850
UGREQD	m³	GESTIÓN DE EQUIPOS DESECHADOS				
		Bombeo actual Laño	1.25			1.25
						1.250
UGRESILV	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS DE SILVICULTURA				
		Parcela Bombeo de Laño	132.982			132.98
						132.980



Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
04	MEDIDAS AMBIENTALES					
04.01	MEDIDAS AMBIENTALES - COLECTORES RÚA MADRID					
UMA.PUNLIM	ud	INSTALACIÓN DE PUNTO LIMPIO				
		Colectores Rúa Madrid - Fase de Construcción	1			1.00
						1.000
UMA.RIE.CAM	h	RIEGO CON AGUA MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA				
		Colectores Rúa Madrid - Fase de Construcción	40			40.00
						40.000
UMA.SEG.TAM	mes	SEGUIMIENTO Y CONTROL MENSUAL POR TÉCNICO AMBIENTAL				
		Colectores Rúa Madrid - Fase de Construcción	12			12.00
						12.000
UMA.MED.RUID	mes	MEDICIÓN DE RUIDO EN HORARIO DIURNO, VESPERTINO Y NOCTURNO				
		Colectores Rúa Madrid - Fase de Construcción	6			6.00
						6.000
UMA.SEG.ARQ	mes	SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO				
		Colectores Rúa Madrid - Fase de Construcción	4			4.00
						4.000
04.02	MEDIDAS AMBIENTALES - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO					
UMA.PUNLIM	ud	INSTALACIÓN DE PUNTO LIMPIO				
		Impulsión/Bombeo Laño - Fase de Construcción	1			1.00
						1.000
UMA.RIE.CAM	h	RIEGO CON AGUA MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA				
		Impulsión/Bombeo Laño - Fase de Construcción	20			20.00
						20.000
UMA.SEG.TAM	mes	SEGUIMIENTO Y CONTROL MENSUAL POR TÉCNICO AMBIENTAL				
		Impulsión/Bombeo Laño - Fase de Construcción	6			6.00
						6.000
UMA.MED.RUID	mes	MEDICIÓN DE RUIDO EN HORARIO DIURNO, VESPERTINO Y NOCTURNO				
		Impulsión/Bombeo Laño - Fase de Construcción	3			3.00
						3.000
BARRFIL	ml	BARRERA FILTRANTE PARA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS				
		Bombeo Laño	1	25.00		25.00
						25.000



Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
05	SEGURIDAD Y SALUD					
05.01	ud	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
		Según anejo	1			1.00
						1.000



Mediciones

Código	Ud	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Medición
06		VARIOS				
06.01		VARIOS - COLECTORES RÚA MADRID				
UPA.LIMPA1	ud	P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS - COLECTORES RÚA MADRID				1.000
06.02		VARIOS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO				
UPA.LIMPA2	ud	P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO				1.000

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
01		COLECTORES RÚA MADRID	
01.01		COLECTOR AVDA. DE LEÓN	
01.01.01		EJECUCIÓN DE ZANJAS	
UEM.PAV.AGAF	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO	3,05
		Demolición de pavimento existente de aglomerado asfáltico, incluso precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	
		TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
UEXC.SINENT	m³	EXCAVACIÓN DE PREZANJAS, ZANJAS, POZOS O RECINTOS SIN ENTIBACIÓN	8,24
		Excavación de prezanjas o zanjas, pozos y/o recintos, sin entibación o excavación a cielo abierto o desmante para vaciado de superficies en cualquier tipo de material excepto roca, incluso agotamiento y reducción del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción y depósito al borde o carga sobre camión. Totalmente ejecutada y terminada.	
		OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
UOC.EXCCONSOS	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO	14,82
		Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
UEXC.ENTIBA	m²	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS, POZOS O RECINTOS	25,41
		Entibación cuajada en zanjas, pozos y/o recintos a base de dobles guías y paneles deslizantes, sin límite de altura, incluidos los acodalamientos o marcos formados por largueiros metálicos unidos por codales de extensión regulables, incluso todos los medios auxiliares necesarios como protecciones de seguridad y salud y posterior desentibado. Totalmente ejecutada y terminada.	
		VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
URELL.ARE	m³	RELLENO DE ZANJAS CON ARENA PROCEDENTE DE MACHAQUEO	23,88
		Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95 % del proctor modificado y nivelada para asiento de tuberías, incluso relleno lateralmente y hasta 20cm por encima de la generatriz superior de tubería. Totalmente ejecutado.	
		VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
URELL.TREXC	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL APROVECHABLE DE EXCAVACIÓN	3,08
		Relleno de zanjas con material aprovechable procedente de la propia excavación según características recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	
		TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
URELL.TRPRS	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO PRESTAMO	17,00
		Relleno de zanjas con material seleccionado procedente de prestamo según características recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	
		DIECISIETE EUROS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
01.01.02		CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO	
UTUBPVCLS630	m	TUBERÍA PVC LISO O CORRUGADO SN8 DN630 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA	147,53
		Suministro e instalación de tubería de PVC compacto (liso) o corrugado de DN 630 mm, para saneamiento enterrado sin presión, de color naranja teja (RAL 8023). Fabricada conforme a la norma UNE-EN 1401. Unión mediante junta elástica. Rigidez circunferencial: SN-8	
		Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada.	
		CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
UTUAAOP630	m	ANCLAJE AÉREO A PONTÓN/OBRA DE PASO DE REGO DA CARABUXEIRA	438,08
		Desmontaje del colector actual y soportes existentes e instalación de colector aéreo anclado a pontón/obra de paso del Rego da Carabuxeira, incluido tubería de PVC liso o corrugado SN8 DN630, abrazaderas, perfiles, chapas y tornillería según plano de detalles. Con todos los medios humanos y materiales necesarios para su completa ejecución. Totalmente ejecutado.	
		CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
UPZHIS1015	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 1,0m<H<=1,5m	661,37
		Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 1,0 a 1,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	
		SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
UPZHIS1520	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 1,5m<H<=2,0m	826,68
		Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 1,5 a 2,0 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	
		OCHOCIENTOS VEINTISÉIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
UPZHIS2530	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 2,5m<H<=3,0m	1,022,79
		Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 2,0 a 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
		MIL VEINTIDÓS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
UCNXPZ	ud	CONEXIÓN CON POZO O ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE Conexión con pozo o arqueta de registro existente. Incluye reparación e impermeabilización de paredes interiores de pozo existente así como nivelación y preparación de fondo del mismo para su correcto funcionamiento hidráulico. Totalmente terminado.	369,69
		TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.01.03		REPOSICIONES	
UREP.SSAFEC	m	REPOSICIÓN SERVICIOS URBANOS AFECTADOS Reposición de servicios urbanos afectados. No incluye realización de catas previas para localización de servicios existentes. Incluye la sustitución, reposición y desvío de redes existentes de alumbrado, telecomunicaciones, gas, abastecimiento, saneamiento y pluviales de manera conjunta o parcial. La medición se realiza por ml de zanja para nueva conducción de saneamiento incluyendo la reposición de todos los servicios que se vean afectados.	81,91
		OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
UREP.CALA	ud	CATA PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	123,17
		CIENTO VEINTITRÉS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
UREP.FRPAVSF	m²	FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso transporte a vertedero, y p/p de replanteo y limpieza. Completamente ejecutado.	8,84
		OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
UREP.PQFRM1	m²	CAPA DE RODADURA CON MBC Capa de rodadura, conformada por 6 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente (MBC) tipo AC Surf 22/S con árido ofítico, incluyendo betún, incluso riego de adherencia con emulsión asfáltica, con emulsión ECR-d-dm con una dotación de 0,6 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie. Completamente terminado.	13,01
		TRECE EUROS con UN CÉNTIMOS	
UREP.ACBADH	m²	REPOSICIÓN ACERA BALDOSA O ADOQUÍN HIDRÁULICO Acera formada por 15 cm de base de hormigón HNE-20/P/25, base de arena y solado de baldosa hidráulica o adoquín igual al existente, recibida con mortero, completamente terminada.	69,05
		SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
PAQFIRM3	m²	PAQUETE DE FIRME TIPO 2 - EXCLUÍDA CAPA DE RODADURA Paquete de firme tipo 2, excluida capa de rodadura, constituido por 25 cm de sub-base de zahora artificial ZA-25, 9 cm de base de MBC AC Base 22/S. Incluye riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica de rotura intermedia (ECI) en dotación de 1 kg/m2. Incluye cajeadado, y retirada de los materiales excavados a vertedero.	29,25
		VEINTINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
UREP.HM20	m³	REPOSICIÓN CUNETAS Y ACCESOS A PARCELAS CON HORMIGÓN HM-20/P/20/X0 Hormigón HM-20//P/20/I para relleno o colocación en zanjas y acceso a parcelas, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocación, extendido y demás operaciones necesarias, completamente terminado.	98,24

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
		NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
UREP.ACONEX	ud	REPOSICIÓN/RECONEXION A POZO ACOMETIDA PVC LISO DN250 SN4 EXISTENTE HASTA 3M Reposición de acometida domiciliaria existente en el interior de la zanja de excavación, incluyendo tramos de hasta 3 m de longitud con diámetros hasta 250 mm de PVC liso SN4 y conexionado completo a pozo de registro.	92,44
		NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
UREP.ACAB	ud	REPOSICIÓN ACOMETIDA ABASTECIMIENTO Suministro e instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formado por tubo de polietileno PE 100 de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, incluyendo excavación de zanja, relleno de la misma con arena envolviendo tubería hasta 20 cm sobre la misma, relleno seleccionado y reposición de firme necesario. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada con arqueta de acometida y con pozo de registro de colector.	167,65
		CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UREP.ACGAS	ud	RESPOSICIÓN ACOMETIDA GAS NOVECIENTOS VEINTIÚN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	921,28
		CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
UREP.MOBURB	ud	DESMONTAJE, ACOPIO Y MONTAJE DE ELEMENTOS URBANOS Desmontaje de instalaciones, mobiliario urbano, señalización y otros, incluso traslado y apilado de material válido en el lugar de acopio, y posterior montaje del mismo incluso sustitución de material dañado. Totalmente instalado.	51,53
		CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.01.04		ACTUACIONES PROVISIONALES	
UBOM.BYPASS	ud	BOMBEO BYPASS PROVISIONAL - TRAMO HASTA 100M Suministro e instalación de dos (2) equipos bomba Godwin CD225M de Xylem (o equivalente), en configuración (1P+1R), para bombeo provisional de las aguas residuales de un proceso a otro durante la ejecución de las obras, capaces de impulsar un caudal máximo de 520 m3/h, siendo capaz de realizar el bypass entre pozos distantes hasta 100m y cebar automáticamente hasta 8,5 m de altura de succión. Podrá arrancarse y apagarse de manera automática o manual desde el panel de control instalado o desde un acceso remoto inalámbrico opcional. Características: - Accionamiento mediante motor diésel y eléctrico - Estructura de acero inoxidable 316 o CD4MCu para uso con pH alto y bajo - Montaje en remolque de carretera o sobre bastidor, ambos incorporan depósitos de combustible con funcionamiento nocturno - Armario de sonido atenuado - Controlador de motor PrimeGuard con tecnología Field Smart Technology (FST) La unidad incluye además el alquiler de hasta 100 m de manguera flexible de 10" de diámetro, el conexionado de la misma, el transporte y recogida necesarios de los elementos hasta y desde la obra, así como el suministro, colocación y posterior retirada de las boyas para el aislamiento del tramo de colector y todo el gasoil necesario para el correcto funcionamiento del equipo durante su instalación.	1,497,62
		Todo instalado y funcionando correctamente.	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			
01.02	COLECTOR RÚAS DE MADRID, DO SOL Y AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA		
01.02.01	EJECUCIÓN DE ZANJAS		
UDEM.PAV.AGAF	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO Demolición de pavimento existente de aglomerado asfáltico, incluso precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	3,05
TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
UDEM.PAV.HMAC	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE HORMIGÓN O ACERA Demolición de pavimento existente de hormigón o acera, incluso adecuación de arquetas y posible desvío provisional de servicios, precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	8,94
OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
ULEV.GRAN	m²	LEVANTADO DE PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL Levantado de pavimento de baldosas de granito, con medios manuales y recuperación del 75% del material para su posterior reutilización, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el picado del material de agarre adherido a su superficie y al soporte, pero no incluye la demolición de la base soporte.	10,02
DIEZ EUROS con DOS CÉNTIMOS			
UOC.EXCROC	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS EN ROCA Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos, en roca no ripable, con medios mecánicos, o empleo de explosivos o morteros expansivos. Incluidos los explosivos y/o los morteros expansivos utilizados. Incluso agotamiento y rebaje del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, con retirada y carga de productos. Totalmente terminada.	152,45
CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
UEXC.SINENT	m³	EXCAVACIÓN DE PREZANJAS, ZANJAS, POZOS O RECINTOS SIN ENTIBACIÓN Excavación de prezanjas o zanjas, pozos y/o recintos, sin entibación o excavación a cielo abierto o desmonte para vaciado de superficies en cualquier tipo de material excepto roca, incluso agotamiento y reducción del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción y depósito al borde o carga sobre camión. Totalmente ejecutada y terminada.	8,24
OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
UOC.EXCONSOS	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	14,82
CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
UEXC.ENTIBA	m²	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS, POZOS O RECINTOS Entibación cuajada en zanjas, pozos y/o recintos a base de dobles guías y paneles deslizantes, sin límite de altura, incluidos los acodalamientos o marcos formados por largueros metálicos unidos por codales de extensión regulables, incluso todos los medios auxiliares necesarios como protecciones de seguridad y salud y posterior desentibado. Totalmente ejecutada y terminada.	25,41
VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
URELL.ARE	m³	RELLENO DE ZANJAS CON ARENA PROCEDENTE DE MACHAQUEO Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95 % del proctor modificado y nivelada para asiento de tuberías, incluso relleno lateralmente y hasta 20cm por encima de la generatriz superior de tubería. Totalmente ejecutado.	23,88
VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
URELL.TREXC	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL APROVECHABLE DE EXCAVACIÓN Relleno de zanjas con material aprovechable procedente de la propia excavación según características recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	3,08
TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
URELL.TRPRS	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO PRESTAMO Relleno de zanjas con material seleccionado procedente de prestamo según características recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	17,00
DIECISIETE EUROS			
URELL.HM20	m³	SUBBASE PAQUETE DE FIRME CON HORMIGÓN HM-20 Relleno de zanjas con hormigón HM-20/P/20/I para relleno, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocación, extendido y demás operaciones necesarias. Completamente terminado.	98,24
NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
URELL. ENCA	m³	ENCACHADO DE GRAVA COMPACTADA Encachado de grava compactada de granulometría comprendida entre 40 y 70 mm, incluso suministro, extendido y compactación, completamente colocado y terminado.	22,65
VEINTIDÓS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
01.02.02	CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO		
UTBPVCLS500	m	TUBERÍA PVC LISO SN4 DN500 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA CIENTO OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	108,64
UTBPVCLS630	m	TUBERÍA PVC LISO O CORRUGADO SN8 DN630 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA Suministro e instalación de tubería de PVC compacto (liso) o corrugado de DN 630 mm, para saneamiento enterrado sin presión, de color naranja teja (RAL 8023). Fabricada conforme a la norma UNE-EN 1401. Unión mediante junta elástica. Rigidez circunferencial: SN-8 Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada.	147,53
CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
UTBPVCCR800	m	TUBERÍA PVC CORRUGADO SN8 DN800 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA Suministro e instalación de tubería de PVC corrugado de doble pared SN-8 fabricada según norma AENOR UNE EN-1401 para saneamiento sin presión DN 800mm. con junta elástica reforzada con anillo metálico. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada.	339,28
TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS			

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UPZHIS1520	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 1,5m<H<=2,0m Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 1,5 a 2,0 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metáli-co mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de al-tura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	826.68
		OCHOCIENTOS VEINTISÉIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
UPZHIS2530	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 2,5m<H<=3,0m Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 2,0 a 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metáli-co mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de al-tura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	1,022.79
		MIL VEINTIDÓS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
UPZHIS3035	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 3,0m<H<=3,5m Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 3,0 a 3,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/I encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altu-ra como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	1,245.42
		MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
UPZHIS3540	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 3,5m<H<=4,0m Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 3,5 a 4,0 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/I encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altu-ra como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	1,379.74
		MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UPZHIS4045	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 4,0m<H<=4,5m Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 4,0 a 4,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/I encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altu-ra como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	1,521.95
		MIL QUINIENTOS VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UPZPRF1520	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 1,5m<H<=2,0m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 1,5 y 2,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cie-rre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la dis-posición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del tras-dós. Totalmente finalizado y operativo.	2,971.27
		Totalmente finalizado y operativo.	
		DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
UPZPRF2025	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 2,0m<H<=2,5m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 2,0 y 2,5 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cie-rre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la dis-posición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del tras-dós. Totalmente finalizado y operativo.	3,119.62
		Totalmente finalizado y operativo.	
		TRES MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
		DOS CÉNTIMOS	
UPZPRF2530	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 2,5m<H<=3,0m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 2,5 y 3,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del tras-dós. Totalmente finalizado y operativo.	3,284,30
		TRES MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
UPZPRF3035	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 3,0m<H<=3,5m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 2,5 y 3,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del tras-dós. Totalmente finalizado y operativo.	3,466,13
		TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UPZPRF3540	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 3,5m<H<=4,0m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 2,5 y 3,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del tras-dós. Totalmente finalizado y operativo.	3,642,14
		TRES MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
UPZPRF4045	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 4,0m<H<=4,5m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 4,0 y 4,5 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del tras-dós. Totalmente finalizado y operativo.	3,814,74
		TRES MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UPZPRF4550	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 4,5m<H<=5,0m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 4,5 y 5,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo.	3,978.33
		TRES MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
UPZPRF5055	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 5,0m<H<=5,5m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 5,0 y 5,5 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo.	4,170.65
		CUATRO MIL CIENTO SETENTA EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UCNXPZ	ud	CONEXIÓN CON POZO O ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE Conexión con pozo o arqueta de registro existente. Incluye reparación e impermeabilización de paredes interiores de pozo existente así como nivelación y preparación de fondo del mismo para su correcto funcionamiento hidráulico. Totalmente terminado.	369.69
		TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
01.02.03		REPOSICIONES	
UREP.CALA	ud	CATA PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	123.17
		CIENTO VEINTITRÉS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
UREP.SSAFEC	m	REPOSICIÓN SERVICIOS URBANOS AFECTADOS Reposición de servicios urbanos afectados. No incluye realización de catas previas para localización de servicios existentes. Incluye la sustitución, reposición y desvío de redes existentes de alumbrado, telecomunicaciones, gas, abastecimiento, saneamiento y pluviales de manera conjunta o parcial. La medición se realiza por ml de zanja para nueva conducción de saneamiento incluyendo la reposición de todos los servicios que se vean afectados.	81.91
		OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
UREP.MOBURB	ud	DESMONTAJE, ACOPIO Y MONTAJE DE ELEMENTOS URBANOS Desmontaje de instalaciones, mobiliario urbano, señalización y otros, incluso traslado y apilado de material válido en el lugar de acopio, y posterior montaje del mismo incluso sustitución de material dañado. Totalmente instalado.	51.53
		CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
UREP.FRPAVSF	m²	FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso transporte a vertedero, y p/p de replanteo y limpieza. Completamente ejecutado.	8.84
		OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
UREP.PQFRM1	m²	CAPA DE RODADURA CON MBC Capa de rodadura, conformada por 6 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente (MBC) tipo AC Surf 22/S con árido ofítico, incluyendo betún, incluso riego de adherencia con emulsión asfáltica, con emulsión ECR-d-dm con una dotación de 0,6 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie. Completamente terminado.	13.01
		TRECE EUROS con UN CÉNTIMOS	
UREP.ACBADH	m²	REPOSICIÓN ACERA BALDOSA O ADOQUÍN HIDRÁULICO Acera formada por 15 cm de base de hormigon HNE-20/P/25, base de arena y solado de baldosa hidráulica o adoquín igual al existente, recibida con mortero, completamente terminada.	69.05
		SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
UREP.ACSAMPL	ud	ACOMETIDA PVC LISO DN250 SN4 CON CONEXIÓN A POZO Suministro e instalación de colector secundario de PVC liso SN4 de DN 250 mm para saneamiento enterrado hasta 12 metros, para conexionado de acometida domiciliaria, incluyendo excavación de zanja, relleno de la misma con arena envolviendo tubería hasta 20 cm sobre la misma, relleno seleccionado y reposición de firme necesario. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada con arqueta de acometida y con pozo de registro de colector.	420.89
		CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UREP.ACAB	ud	REPOSICIÓN ACOMETIDA ABASTECIMIENTO Suministro e instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formado por tubo de polietileno PE 100 de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, incluyendo excavación de zanja, relleno de la misma con arena envolviendo tubería hasta 20 cm sobre la misma, relleno seleccionado y reposición de firme necesario. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada con arqueta de acometida y con pozo de registro de colector.	167,65
		CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UREP.GRAN	m²	REPOSICIÓN DE SOLADO DE BALDOSAS DE GRANITO Solado de losas de piezas regulares de granito de tamaño y color igual a las losas sustituidas, acabado pulido de la superficie vista, cantos aserrados, para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, recibidas sobre cama de arena de de 0 a 5 mm de diámetro, de 3 cm de espesor, y rejuntadas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R.	79,06
		SETENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
UREP.ACONEX	ud	REPOSICIÓN/RECONEXION A POZO ACOMETIDA PVC LISO DN250 SN4 EXISTENTE HASTA 3M Reposición de acometida domiciliaria existente en el interior de la zanja de excavación, incluyendo tramos de hasta 3 m de longitud con diámetros hasta 250 mm de PVC liso SN4 y conexionado completo a pozo de registro.	92,44
		NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
URELL.HM20	m³	SUBBASE PAQUETE DE FIRME CON HORMIGÓN HM-20 Relleno de zanjas con hormigón HM-20//P/20/I para relleno, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocacion, extendido y demás operaciones necesarias. Completamente terminado.	98,24
		NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
UREP.PLUV	m	REPOSICIÓN DE COLECTOR DE PLUVIALES EN RÚA DE MADRID Reposición de colector en Rúa de Madrid con colector de PVC SN-4 DN400, incluso pozos de registro in situ necesarios, excluida la excavación y posterior relleno de la zanja. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalado y conectado.	89,17
		OCHENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
01.02.04		ACTUACIONES PROVISIONALES	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UBOM.BYPASS	ud	BOMBEO BYPASS PROVISIONAL - TRAMO HASTA 100M Suministro e instalación de dos (2) equipos bomba Godwin CD225M de Xylem (o equivalente), en configuración (1P+1R), para bombeo provisional de las aguas residuales de un proceso a otro durante la ejecución de las obras, capaces de impulsar un caudal máximo de 520 m³/h, siendo capaz de realizar el bypass entre pozos distantes hasta 100m y cebar automáticamente hasta 8,5 m de altura de succión. Podrá arrancarse y apagarse de manera automática o manual desde el panel de control instalado o desde un acceso remoto inalámbrico opcional. Características: - Accionamiento mediante motor diésel y eléctrico - Estructura de acero inoxidable 316 o CD4MCu para uso con pH alto y bajo - Montaje en remolque de carretera o sobre bastidor, ambos incorporan depósitos de combustible con funcionamiento nocturno - Armario de sonido atenuado - Controlador de motor PrimeGuard con tecnología Field Smart Technology (FST) La unidad incluye además el alquiler de hasta 100 m de manguera flexible de 10" de diámetro, el conexionado de la misma, el transporte y recogida necesarios de los elementos hasta y desde la obra, así como el suministro, colocación y posterior retirada de las boyas para el aislamiento del tramo de colector y todo el gasoil necesario para el correcto funcionamiento del equipo durante su instalación.	1,497,62
		Todo instalado y funcionando correctamente.	
		MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
02		BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO	
02.01		NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO DE LAÑO	
02.01.01		OBRA CIVIL	
02.01.01.01		MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ESTRUCTURAS	
UOC.DEMOBRFAB	m³	DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA	47,51
		Demolición de obras de fabrica de mapostería y hormigón en masa o armado. Incluido transporte a vertedero y canon de vertido, totalmente terminado.	
		CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
UOC.EQUIP	ud	DESMONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	591,73
		Desmontaje y retirada de equipos electromecánicos del bombeo actual de Laño. Totalmente ejecutada y terminada	
		QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
UOC.EXCCONSOS	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO	14,82
		Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
UOC.EXCROC	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS EN ROCA	152,45
		Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos, en roca no ripable, con medios mecánicos, o empleo de explosivos o morteros expansivos. Incluidos los explosivos y/o los morteros expansivos utilizados. Incluso agotamiento y rebaje del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, con retirada y carga de productos. Totalmente terminada.	
		CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UOC.RELLTERR	m³	RELLENO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL SELECCIONADO	20,41
		Relleno en pozos y trasdós de obra de fábrica con material seleccionado procedente de préstamos, incluso extendido, humectación y compactado en capas de 20 cm de espesor, con una densidad no inferior al 95% del próctor normal, según lo inidicado en PPTP.	
		VEINTE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
UES.03HL20F	m³	HORMIGÓN HM-20/F/12/X0 DE LIMPIEZA	134,16
		Hormigón HM-20/F/12/X0 de limpieza, incluso fabricación, puesta en obra, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado, curado y ejecución de juntas, terminado.	
		CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
UES.03HA35OF	m³	HORMIGÓN HA-35 EN OBRA FÁBRICA	156,53
		Hormigón HA-35/B/20/XS1+XA2 en solera y alzados de obras de fábrica en general, incluso fabricación, puesta en obra, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado, curado y ejecución de juntas, terminado.	
		CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UES.03HCLP010b	m³	HORMIGÓN CICLÓPEO PARA FORMACIÓN DE CIMENTACIÓN	90,78
		Hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de cimentación.	
		NOVENTA EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
UES.ENCDESC.REOMFV	m²	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO EN ALZADOS DE MUROS (E-2 HORMIG.)	34,95
		Encofrado y desencofrado recto en todo tipo de paramentos de obras de fábrica (E-2 hormigón visto) y cimentaciones, incluso parte proporcional de apeos necesarios, arriostramientos, distanciadores, berenjenos, medios auxiliares y pequeño material, totalmente terminado.	
		TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UOC.JUNDIL.150	m	JUNTA IMPERMEABLE PVC PARA ESTANQUEIDAD	17,62
		Junta elástica impermeable de p.v.c. para estanqueidad,con núcleo tubular para ancho de 150 mm., en paramentos tanto verticales como horizontales,incluso suministro, p.p de elementos de posicionado y amarre, soldadura, empalme y demás operaciones necesarias, totalmente colocada.	
		DIECISIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
UES.CIMBMET	m³	CIMBRA METALICA	14,60
		M³. Cimbra metalica totalmente lista para encofrar, incluso anclajes, nivelacion y p.p. de elementos metalicos en formacion de cimbra, totalmente ejecutado incluso desmontaje.	
		CATORCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
UES.ACCORR500	kg	ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S PARA ARMADURAS	1,62
		Acero en barra corrugada para armaduras tipo B500S, incluso suministro, elaboración, colocación en obra, parte proporcional de despuntes, mermas, alambre de atar, separadores, rigidizadores, solapes y anclajes necesarios totalmente colocado y terminado. Según Código Estructural y CTE-SE-A.	
		UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
UOC.ENTESPPLDES.3m²	m²	ENTIBACIÓN ESPECIAL MEDIANTE PLANCHAS DESLIZANTES	108,07
		Entibación especial mediante planchas deslizantes para recintos de hasta 8 m de profundidad, formada por pórticos dobles guías, dobles guías de esquinale, monocodales de sostenimiento, planchas cortantes y planchas sobrepuestas. Incluye transporte, montaje, colocación y retirada, con todos los medios auxiliares necesarios. Totalmente ejecutada.	
		CIENTO OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
UARQ.BLOQHOR	m²	CERRAMIENTO DE BLOQUE GRIS	26,56
		Fábrica de bloque hueco de hormigón vibrocomprimido de 40x20x20 cm, de color gris, tomado con mortero de cemento 1:6. Incluye refuerzos con hormigón y armaduras definidos en detalles de planos. Totalmente colocado.	
		VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
UARQ.CORRPRE	m	CORREA PRETENSADA PREFABRICADA	18,40
		Suministro y colocación de correa de hoprmigón prefabricada pretensada DT-16 tipo T.2 de Rodiñas o equivalente, con sujecciones y fijaciones necesarias, tomada a tabique de bloque macizado. Totalmente colocada y anclada.	
		DIECIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
UARQ.PANSANDW	m²	PANEL SANDWICH CON AISLAMIENTO DE 50mm DE LANA DE ROCA	80,27
		Suministro y colocación de panel sándwich con aislamiento de 50mm de lana de roca. Incluso subestructura metálica de apoyo con perfiles tubulares rectangulares 80.40.3 en perímetro. Incluso anclajes y materiales necesarios. Totalmente colocado.	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
OCHENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS			
UARQ.LAMIMP	m²	LÁMINA PLÁSTICA GEOTEXTIL IMPERMEABLE (EVA C) WATER-STOP Lámina plástica geotextil impermeable (EVA C) WATER-STOP, de GURU. Dimensiones: rollo de 5 m2 (1x5 m), formada por varias capas; en el centro una membrana impermeable construida con dos capas de film plástico (EVA C) y un velo de no-tejido de fibras de poliéster y polipropileno en cada uno de los lados. Estanquidad al agua EN 1928, reacción al fuego EN 13501-5 clase F, temperaturas de uso -20 a +80 °C, barrera contra el vapor de conformidad con la exigencia del C T E - DB HS 1 (Z > 10 MN·s/g). Con marcado CE, para impermeabilización de cubiertas planas, terrazas, piscinas y balcones en exteriores y zonas húmedas interiores. Totalmente instalada	8,14
OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
02.01.01.02	ARQUITECTURA		
UARQ.SISVENT	ud	SISTEMA DE VENTILACIÓN Sistema de ventilación formado por extractor mural y toma de aire exterior de 700x700, con accesorios necesarios para su funcionamiento. Totalmente instalado.	2,080.06
DOS MIL OCHENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
UARQ.TRAMINOX	m²	TRAMEX ACERO INOX. AISI-316L Tramex de acero INOX. AISI-316L, incluso marco de acero INOX. AISI-316L de apoyo fijo y demás operaciones necesarias para su perfecta colocación y completamente terminada.	174.67
CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
UARQ.BAJPLU	m	BAJANTE DE PVC SERIE F, DE 125 mm Bajante de PVC serie F, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	19,77
DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
UARQ.PUERGALV	ud	PUERTA GALVANIZADA MULTIUSOS Suministro e instalación de puerta galvanizada multiusos de estructura rígida con rejillas de ventilación y relleno interior de espuma para aislamiento acustico y térmico. Dimensiones de obra 208x155, incluido marco y sujecciones a tabiques, así como maneta, cilindro, cerradura y llaves. Totalmente colocada.	179,10
CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			
UARQ.REVFACH	m²	REVESTIMIENTO DE FACHADAS CON LAMAS DE MADERA TECNOLÓGICA (WPC) Revestimiento exterior de fachada ventilada, de lamas de madera tecnológica (WPC), de 2350x150x15 mm, compuestas por material termoplástico y fibras vegetales con refuerzo mineral, acabado imitación madera de nogal; colocación a matajuntas con tornillos de acero inoxidable A2, sobre subestructura soporte de aleación de aluminio EN AW-6006 T6. Incluso tirafondos y anclajes mecánicos de expansión de acero inoxidable A2, para la fijación de la subestructura soporte. El precio no incluye el aislamiento térmico ni la resolución de puntos singulares.	111,58
CIENTO ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
U04PR420	M2	TAPA METÁLICA ACERO INOX. AISI-316L Tapa metálica de acero INOX. AISI-316L con acabado antideslizante para cubrir huecos de compuertas y otros, incluso parte proporcional de marcos, totalmente instalada y terminada.	75,13
SETENTA Y CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS			

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UARQ.ESCGATPRQm		ESCALERA METÁLICA CON PROTECCIÓN DE ESPALDA Escalera metálica tipo barco de seguridad,con protección de espalda, formada con tubo de acero de 20 mm de diámetro y distancia entre peldaños de 30 cm y barra central con anclaje de seguridad, incluso chapas y tornillo de anclaje totalmente colocada.	115.98
CIENTO QUINCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
02.01.01.03	URBANIZACIÓN Y REPOSICIONES		
UREP.PAVHF	m²	PAVIMENTO RÍGIDO CONTINUO HF E= 20 cm D/Z, ART. E=20. Firme rígido, compuesto por capa de 20 cm de espesor de HF-4,0 sobre base de zahorra artificial de 20 cm de espesor	38.39
TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
UREP.PAVCES	m²	PAVIMENTO DE CELOSÍA DE HORMIGÓN CON CÉSPED Superficie transitable de césped protegido con celosía de hormigón prefabricado de 8 cm de espesor, asentado sobre arena de espesor 3 cm, y base de hormigón HM-20 de 15 cm. Totalmente terminado.	64.02
SESENTA Y CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS			
UREP.CESFIN	m²	CESPED FINO ORNAMENTAL Formación de césped fino, para uso ornamental, mediante siembra de una mezcla de especies, comprendiendo el perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo 9-4-9-2%Mg-15%M.O., pase de rotovator a los 10 cm superficiales, perfilado definitivo, pase de rodillo y preparación para la siembra, siembra del amezcla, cubrición con mantillo, primer riego, recogida y retirada de sobrantes y limpieza. Medida la superficie ejecutada.	3.35
TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
UES.ENCDISC.REQbH		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO EN LOSAS HORIZONTALES (E-2 HORMIG, VISTO) Encofrado y desencofrado recto (E-2 hormigón visto) en losas horizontales a cualquier altura, incluso parte proporcional de apeos necesarios, arriostramientos, distanciadores, berenjenos, medios auxiliares y pequeño material; incluye cimbra para alturas menores de cinco metros.	30.52
TREINTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
UES.03HL20	m³	HORMIGÓN HM-20/P/20 DE LIMPIEZA Hormigón de limpieza HM-20/P/20 para asiento de tuberías y obras de fábrica a cielo abierto, para todo tipo de ambientes, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocacion, extendido y nivelación de la superficie y demás operaciones necesarias, completamente terminado.	37.50
TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS			
02.01.01.04	EJECUCIÓN DE ZANJAS		
UOC.EXCCONSOS	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	14.82
CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UEXC.ENTIBA	m²	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS, POZOS O RECINTOS	25.41
Entibación cuajada en zanjas, pozos y/o recintos a base de dobles guías y paneles deslizantes, sin limite de altura, incluidos los acodalamientos o marcos formados por largue-ros metálicos unidos por codales de extensión regulables, incluso todos los medios auxi-liares necesarios como protecciones de seguridad y salud y posterior desentibado. Total-mente ejecutada y terminada.			
VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
URELLARE	m³	RELLENO DE ZANJAS CON ARENA PROCEDENTE DE MACHAQUEO	23.88
Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95 % del proctor modificado y nivela-da para asiento de tuberías, incluso relleno lateralmente y hasta 20cm por encima de la generatriz superior de tubería. Totalmente ejecutado.			
VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
URELL.TREXC	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL APROVECHABLE DE EXCAVACIÓN	3.08
Relleno de zanjas con material aprovechable procedente de la propia excavación se-gun características recogidas en el pliego de prescripciones tecnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.			
TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
02.01.01.05		CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO	
UTUB.PVC.315	m	TUBERÍA PVC SN4 DN315 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA	45.88
Tubería de PVC compacto fabricada según norma AENOR UNE EN-1401 para sanea-miento sin presión SN4 DN 315mm. con junta elástica reforzada con anillo metálico, in-cludido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas y pruebas.			
CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
UPZHIS2025	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 2,0m<H<=2,5m	968.90
Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 2,0 a 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en ma-sa HM-20/P/40/I encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico me-diante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pa-tes, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.			
NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS			
UPZHIS2530	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 2,5m<H<=3,0m	1,022,79
Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 2,0 a 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metáli-co mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de al-tura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.			
MIL VEINTIDÓS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UCNXPZ	ud	CONEXIÓN CON POZO O ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE	369.69
Conexión con pozo o arqueta de registro existente. Incluye reparación e impermeabiliza-ción de paredes interiores de pozo existente así como nivelación y preparación de fon-do del mismo para su correcto funcionamiento hidráulico. Totalmente terminado.			
TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
UCNABA	ud	ACOMETIDA PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	566.91
Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 20 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diá-metro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compacta-da y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la genera-triz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edifi-cación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropi-leno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposi-ción del firme existente, accesorios y piezas especiales. El precio no incluye la excava-ción ni el relleno principal.			
Totalmente acabada y en funcionamiento.			
QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS			
02.01.02		EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS E INSTRUMENTACIÓN	
UEM.TRITUR	ud	TRITURADOR DE DOBLE EJE 25 L/S	35,555.34
Suministro e instalación de triturador de doble eje para un caudal unitario de 25 l/s, ba-ja velocidad y alto par que desmenuza los desperdicios más resistentes, incluidos pie-dras, madera, toallitas sanitarias, pelo, tejido, plástico y otros materiales. Con las si-guientes características: - Marca Sulzer, tipo Channel Monster, modelo GRINDER-30K-CH-A07T11-IB-VV, o equivalente. - Número de dientes 7 (11 mm espesor) - Tamaño de eje 50 mm - Diámetro de cuchillas 120 mm - Altura bloque cuchillas 457 mm - Peso 211 kg - Junta mecánica en Carburo de Tungsteno - Ejes hexagonales en Acero endurecido - Cuchillas en Acero endurecido - Anillos Viton, o similar - Guías laterales en Fundición dúctil - Presión máxima admisible 6 BAR - Incluye motor reductor 4kW-M&R-IP68A-400-3P-50-I-L-25, o similar. - Incluye cuadro eléctrico MCP-HMI-8A-1T Completamente instalado, y funcionando.			
TREINTA Y CINCO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UEM.BOMB	ud	BOMBA 5,5KW Q=11,6 L/S H=23 M Bomba de 5,5 kW para un caudal de 11,6 l/s a altura de 23 m con cuadro eléctrico y sistema de control. Incluye los siguientes elementos: - Bomba centrífuga sumergible FLYGT modelo CONCERTOR NP 6020 con motor eléctrico tipo síncrono de Magnetización Permanente y clasificación Super Premium efficiency IE4 de potencia 5,5 kW y 10 polos, aislamiento clase H (hasta 180º) y con una frecuencia de arranque de hasta 240 arranques/h (cada 15 seg). Cuerpo y voluta en hierro fundido GG25 y eje en acero inoxidable AISI 431. Tornillería en acero inoxidable AISI 304. Se incluyen 10 metros de cable eléctrico apantallado Subcab S3x2,5+3x2,5/3+S(4x0,5). Nº de Curva: 242 / Diámetro impulsor = 170 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 80 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: X=RETROFIT Características del motor síncrono de magnetización permanente: Potencia de Bomba (kw) 5,5. Eficiencia Super Premium IE4. Nº de Polos 10. Frecuencia 50 Hz. Operación S1 (24h /día). Voltaje 380-480 Vs. Refirgeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protección IP 68. Aislamiento H (180ºC). Max. Temperatura del líquido 40ºC. Protección de Temperatura en el Stator mediante 3 sondas térmicas. Con sensor FLS en alojamiento del estator. MATERIALES: Material del impulsor: Acero al cromo (Hard IronTM con borde de ataque endurecido a 60 HRC) . Cuerpo de Bomba: Hº Fº GG-25. Material del eje: Stainless steel 431 EN 10088-3-1.4057. Juntas mecánicas Interior/Superior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR). Juntas mecánicas Exterior/Inferior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR). Con SPIN OUT. Tipo y Longitud de CABLE: 10m, PINTURA: Recubrimiento standard, min 120 micras - ZOCCALO 100/DN 100 SEGÚN EN 1092-2 Tab. 9 (PN 16). MATERIAL: Hº Fº GG 25 - CONTROLADOR SUMERGIBLE INTEGRADO EN LA UNIDAD MOTOR: Con arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Sistema de detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobretemperatura en controlador y humedad estator - KIT DE INSTALACIÓN GUIDERA DN80: Guidera DN80 de 2" para dos tubos guía sello mecánico de NBR. Kit de montaje tornillero. - SOPORTE SUPERIOR TG 2X2": Metarial galvanizado. Incluso adapter 613 68 00 y 2 anclajes M12X115/20 - CUADRO CONCERTOR XPC 3B8C, incluyendo envolvente, interruptores y protecciones. Completamente instalado, y funcionando.	11,752.95

ONCE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS
con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UEM.VENT	ud	VENTOSA TRIFUNCIONAL CON SISTEMA DE ESCAPE CONDUCIDO Ventosa trifuncional compacta para aguas sucias Mistral CAS de paso total en fundición dúctil, partes internas en acero inoxidable AISI 316 DN PN16. Incluso sistema para escape conducido. MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,225.69
----------	----	---	----------

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UEM.CALDBOMB	ud	CALDERERÍA Y VALVULERÍA BOMBEO CON 3 BOMBAS Suministro e instalación de conjunto de calderería y valvulería impulsión de agua residual en Bombeo, para tres bombas, formado por: Tres (3) impulsiones individuales conformadas por: - Cono de reducción de 80 mm a 125 mm, de espesor de 3 mm, en acero INOX AISI 316 L - Tubería de acero INOX AISI 316 L de 125 mm de diámetro, de espesor de 3 mm, de hasta 6 m de longitud total - Codos en acero INOX AISI 316 L de 125 mm de diámetro, de espesor de 3 mm, que resulten necesarios - Pasamuros de acero INOX AISI 316 L de 125 mm de diámetro - Bridas de acero INOX AISI 316 L y tornillería en acero INOX A4 - 1 válvula de compuerta de fundición dúctil de DN 125 mm - 1 válvulas de retención de fundición dúctil de DN 125 mm 1 colector común de impulsión conformado por: - Tubería de acero INOX AISI 316 L de 180 mm de diámetro, de espesor de 3 mm, de hasta 10 m de longitud total - Codos en acero INOX AISI 316 L de 180 mm de diámetro, de espesor de 3 mm, que resulten necesarios - 1 carrete de desmontaje DN 180 mm - 1 válvula de compuerta de fundición dúctil de DN 180 mm - Cono de reducción de 125 mm a 180 mm, de espesor de 3 mm, en acero INOX AISI 316 L - Bridas de acero INOX AISI 316 L y tornillería en acero INOX A4 - Brida de conexión universal a tubo de polietileno - Resto de pequeñas piezas y elementos necesarios - Conjunto de soportes y elementos de sujeción necesarios Totalmente instalado y probado. VEINTE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	20,382.87

UEM.LIMNULTRA	ud	SISTEMA DE DETECCIÓN Y MEDICIÓN DE ALIVIOS Suministro e instalación de Sistema de Limnómetro por ultrasonidos autónomo con detección de desbordamientos, registro, transmisión de datos y alarmas para la monitorización de los sistemas de saneamiento. Compuesto por: 1. DATALOGGER con las siguientes características: - Carcasa plástica de alta resistencia IP68 - Módem SMS/GSM/GPRS/M2M - Entrada para sensor ultrasónico - Almacenamiento de 2.000.000 de datos - Doble intervalo de registro programable a partir de 1 minuto con estrategia de envío por alarma (alivio) - Batería interna de litio y entrada de alimentación externa. 2. SENSOR DE NIVEL ULTRASÓNICO NO INVASIVO: - Rango de medida de 0,2 a 8m. - Conexión serie de bajo consumo a registrador. - Sin baterías (alimentado por el registrador). - Compensación automática de la temperatura. - Soporte en acero inoxidable con nivel tipo burbuja integrado para su correcta instalación. - Aplicación software para su instalación y verificación. - Procesamiento inteligente 3. BATERÍA EXTERNA PARA ALIMENTAR AL CONJUNTO REGISTRADOR Y SENSOR Y PODER GARANTIZAR LA AUTONOMÍA - Características de la sonda digital: - Rango de medida: 0,2 a 8 metros. Configurable dependiendo de las condiciones del entorno - Precisión ± 0,25% del rango de medida - Resolución 1 mm - Alimentación Sin baterías, alimentado desde el registrador. - Consumos: reposo 10 µA, medida < 500 µA	2,322.43
---------------	----	---	----------

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
		- Procesamiento de ecos: Herramienta digital avanzada para descarte de ecos indeseados - Compensación de temperatura: Compensación de la medida de nivel mediante sensor integrado - Certificación ATEX (conjunto sonda y registrador) - Conexión a registrador: Mediante conector militar de plástico, cable de 5 m y conexión serie. Medidas de nivel y temperatura - Material: Plástico moldeado - Soporte: Articulado, movimiento de inclinación y rotación en acero modulable 316 L, con burbuja de nivel para la instalación en pared o techo - Peso: 775 gr (solo sensor) - Grado de protección: IP68 - Temperatura de operación: -30 °C a +70 °C - Dimensiones: Altura 142 mm, diámetro 77,5 mm 4. LOGGER: Dispone de entradas digitales para detectores, eventos y cambios de estado, así como de una salida digital para la activación remota de válvulas hidráulicas de corte, activación de toma de muestras, etc. También cuenta con una entrada serie para la lectura de hasta 8 variables de dispositivos, tales como contadores electromagnéticos, sondas multiparamétricas, limnímetros ultrasónicos, piezómetros para sondas y cualquier otro dispositivo compatible con los protocolos indicados. - Entradas digitales: 2 configurables - Entradas serie: Lectura de hasta 8 variables, MODBUS (RTU o ASCII), SDI12 BUS TTL - Conexión local: FAST USB con conexión directa a PC - Salidas: Salida digital configurable para activación de tomamuestras - Memoria: Superior a 2.000.000 de lecturas con 2 modos de almacenamiento de datos - Modo bloque: detiene el registrador cuando la memoria está llena - Modo cíclico: sobrescribe los registros más antiguos En ambos casos los registros se conservan tras su envío al puesto de control, asegurando un backup > 2 años dependiendo del intervalo de registro Intervalo de registro: 2 intervalos de registro programables simultáneamente para cada entrada - Principal: desde 1 minuto hasta 24 horas Alimentación: Registrador autónomo mediante pila interna de alta capacidad, con entrada auxiliar de alimentación externa - Pila: Autonomía típica > 5 años - Alimentación externa: Entrada auxiliar optimizada 9-12 Vdc de alimentación mediante baterías externas, paneles solares, adaptador de corriente, Micro/Pico turbinas, etc. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.	
		DOS MIL TRESCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
UEM.CALD	ud	CALDERÍN ANTIARIETE DE MEMBRANA (2000 LITROS) Suministro e instalación de un calderín antiariete, modelo 2.000 AHN-R-10 bar de Ibaiondo (o equivalente), de 2000l de capacidad y presión máxima de 10 bar, para evitar las presiones negativas que se darán en la mitad inicial de la impulsión. Dispondrá de las siguientes características:	11,822.88
		ONCE MIL OCHOCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UEM.COMP	ud	COMPRESOR 10BAR PARA CALDERÍN ANTIARIETE Suministro e instalación de compresor a 10 bar para el mantenimiento del nivel de agua en el calderín antiariete. Dispondrá de las siguientes características: - Potencia: 2HP - Depósito acumulación de aire: 200 lts - Caudal: 310 lts/min. - Válvula antirretorno. - Colector de alimentación aire. - Válvula de seguridad - Cuadro eléctrico Completamente instalado, y funcionando.	1,762.24
		MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
UEM.COMUR500	ud	COMPUERTA MURAL 500 X 500 Suministro e instalación de compuerta mural cuadrada de 500X500cm, de accionamiento eléctrico, con las siguientes características: - Modelo: Orbinox MU BIDI IIE316L - COMPUERTA MURAL BIDIRECCIONAL (o equivalente) - Accionamiento: Electrico AUMA SA ON OFF 400V 50HZ + CABEZAL AM (o equivalente) - Cuerpo: Acero Inoxidable AISI 316L - Tajadera: AISI 316L - Cierre: EPDM - Anchura: 500 cm - Altura: 500 cm - Extensión: SI - Lámina de agua máxima (desde fondo de compuerta): 2,70m - Altura de accionamiento: 4,75m Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.	4,047.11
		CUATRO MIL CUARENTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UIC.CAUDEL180	ud	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO 200 MM	4,375,07
		<p>Suministro e instalación de caudalímetro electromagnético 200mm</p> <p>- Diámetro nominal: DN 180</p> <p>Norma de brida y presión nominal: EN 1092-1:PN 10 (DN 180 - 2000 (8" - 78"))</p> <p>Bridas de acero al carbono ASTM A 105, Revestimiento resistente a la corrosión la categoría C4 Material de revestimiento: Goma dura NBR Material de los electrodos Hastelloy C276</p> <p>Transmisor con indicador y sensor para transmisor. Convertidor de señal, IP67/NEMA 4X/6, Caja de plástico, con indicador, 115-230V AC 50/60 Hz. El transmisor tendrá las siguientes características:</p> <p>Precisión de medida</p> <p>0,2% ± 1 mm/s</p> <p>Salidas</p> <p>1 salida de intensidad</p> <p>1 salida digital</p> <p>1 salida de relé</p> <p>Comunicación</p> <p>HART</p> <p>MODBUS RTU</p> <p>Profibus PA/DP</p> <p>DeviceNet</p> <p>Foundation Fieldbus</p> <p>Pantalla</p> <p>Retroiluminación con texto alfanumérico, 3 x 20 caracteres</p> <p>Grados de protección</p> <p>IP67</p> <p>Fuente de alimentación</p> <p>12-24 V AC/DC</p> <p>115-230 V AC 50/60 Hz</p> <p>Temperatura ambiente</p> <p>De -20 a 50 °C (de -4 a 122 °F)</p> <p>Homologaciones</p> <p>MI-001</p> <p>Danak</p> <p>PTB</p> <p>OIML R49, R75 y R117</p> <p>Homologaciones Ex</p> <p>FM/CSA Class 1, Div 2</p> <p>Incluye acopio de material, transporte de materiales y colocación, incluso parte proporcional de pequeño material.</p>	
CUATRO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS			

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UIC.SONDAP	ud	SENSOR DE NIVEL HIDROSTÁTICO SUMERGIBLE DE ALTA PRECISIÓN Suministro e instalación de Sistema de Control de Niveles compuesto por medidor hidrostático de nivel, dotado con salida analógica 4-20mA conectada a Cuadro de Control (CCM) del Bombeo para medición de nivel de modo continuo. Incluirá los siguientes elementos y dispondrá de las siguientes características: - Cable PE, apantallado - Cuerpo Acero inoxidable 1.4404 - Sensor Cerámico AL203, recub.en oro - Señal de salida 4...20 mA, 2 hilos, acorde a rango de medición sensor - Error en la medida <= +/- 0,3 % FS a 25 °C - Sobrecarga máxima 8 bar - Tiempo de respuesta 200 ms - Alimentación 9...30 V DC - Temperatura ambiente -25...80 °C - Coeficiente de temperatura <= +/- 0,015 % FS/K (cero) - Estabilidad a largo plazo <= +/- 0,3 % FS p.a. - Protección IP 68 - Peso del sensor aprox. 0,3 kg - Peso del cable 0,4 kg / 10 m - Conexión eléctrica apantallada - Cable de PE con filtro y tubo de aire interior para compensación de presión Totalmente instalado y funcionado.	1,024.33
		MIL VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
UIC.CEST550	ud	CESTÓN RECOGIDA DE GRUESOS INOX AISI-304 Ud. Ceston para recogida de gruesos y flotantes, construido con chapa perforada en acero inoxidable AISI-304 y refuerzos con pletinas de 50x5 mm del mismo material, según detalle de planos,inc. guías y cadena de extracción, totalmente instalado. Dimensiones del cestón: 550x550x550 mm	1,480.56
		MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UIC.GEOMEM	m²	GEOMEMBRANA CON FILTRO DE CARBÓN ACTIVO Geomembrana reforzada (PODZ Horizon o equivalente) hecha a medida que incluye filtros de carbón activado, para cubrir herméticamente y reducir las emisiones de olores. Diseño ajustado para los canales de entrada a bombeo (tamaño, proceso y tipo de emisión de gas). La fijación al borde del tanque se realiza con platinas de aluminio (incluidas en el precio) que forman parte integral del sistema. Características de la membrana: Peso: 1017 g/m2 Espesor: 0.76mm Resistencia al desgarro: 245 N Resistencia a rotura: 2488 N Resistencia a la perforación: 1200 N Resistencia a la temperatura: -34°C / 100°C Características del filtro: Tipo: Carbón activo LL-20 Peso: 1500 g/m2 Peso mojado: <4500 g/m2 Espesor: 20mm Contenido en carbón: > 900 g/m2 Resistencia: < 25 Pa Resistencia a la temperatura: -35°C / 85°C Platinas de fijación: Material: Aleación de aluminio extruido Ancho 50,8mm Espesor: 4,76mm Perforaciones para pernos: 6,35 Incluido todo lo necesario para la total colocación del sistema.	1,517.57
02.01.03		INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
02.01.03.01		CANALIZACIONES Y ARQUETAS	

MIL QUINIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.ARQBT.B1	ud	ARQUETA BT 600x600x1150 (B1) ARQUETA BT 600 x 600 x 1100 mm Arqueta de paso, para registro de canalizaciones de BT en acera o zona no transitada con las siguientes características: - Dimensiones interiores 60 x 60 cm. - Profundidad interior: 110 cm. - Espesor de pared: 50 mm - Construida en: - Hormigón prefabricado. - Ejecutada sobre solera de 10 cm de hormigón HM-20 de cemento elaborado en central de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, transportado a una distancia máxima de 10 km en camión a plena carga y con un tiempo máximo de descarga de 30 minutos, en jornada laboral, y acero B-400 S, ø10 c/10 cm. - Enfoscada y bruñido interiormente con mortero 1:3, de cemento CEM III/A-P 32.5 R y arena de río 1/6 (M-40). - Con relleno de 5 cm de grava y tubo de 60 mm de diámetro, para el drenaje de la arqueta. - Con cerco y tapa de fundición dúctil (grafito esferoidal) según norma ISO 1083 / EN 1563, conforme a la clase B 125 de la norma EN 124:1994 (UNE EN 124:1995), fuerza de ensayo: 125 kN con marco cuadrado de 700x700 mm. Tapa con paso libre de 600x600 cm y longitud de 640x640 cm, con tapa provista de un pasador para levantarla; con junta de polietileno antiirruído y antibasculamiento. Colocada sobre base de hormigón en masa de 10 cm de espesor de Hormigón HM-20. Se incluyen dentro del alcance de esta partida los trabajos necesarios para la ejecución de la partida como: - Excavación en zanjas de hasta 2 m de profundidad, en terreno flojo, por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero situado a menos de 5 Km del lugar de trabajo. Incluso primera compactación por medios mecánicos. - Relleno y compactación de zanjas, de hasta 2 m de ancho, con material tolerable de desmonte, en tongadas de hasta 25 cm de espesor y una compactación hasta el 95% del Proctor Modificado. - Carga de escombros con medios manuales y transporte con camión de 10 m3 de capacidad hasta una distancia máxima de 1 Km, por carreteras o caminos en buenas condiciones considerando una velocidad media de 40 Km/h. Incluido el tiempo de descarga y el retorno en vacío. Incluso pasamuros de tubos, vertido, compactado y curado del hormigón. Ejecutado según Normas de la Compañía suministradora de energía de la zona, y según planos de detalles del proyecto. Incluso excavación, con transporte de tierra sobrante a zona de vertedero situado en la misma obra, medios auxiliares. Totalmente nivelado e instalado. Totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares.	411.43

CUATROCIENTOS ONCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.CANBT.2B1	m	CANALIZACIÓN DE BT (2B1) BAJO ACERA O ZONA VERDE	49.69
		Zanja para canalización de electricidad de BT, bajo acera o zona verde (zona no transi- tada) con las siguientes características: - Dimensiones de 450 x 950 mm de profundidad. - Para los siguientes tubos: - Dos (2) tubos de polietileno corrugado antiadherente (PECAD) color "verde", de diá- metro 110 mm, UNE 53114, con guías de acero incorporadas, en base 2 (2CD110B2), para comunicaciones. - Dos (2) tubos de polietileno corrugado antiadherente (PECAD) color "rojo", de diáme- tro 160 mm, UNE 53114, con guías de acero incorporadas, en base 2 (2CD160B2). - Tubos tendidos en arena de río (20 cm) y relleno en tongadas de capa superior con tie- rras procedentes de la excavación según planos. Incluso excavación de zanja con transporte de tierra sobrante a zona de vertedero situa- do en la misma obra; relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excava- ción, en tongadas <25 cm, compactada mecánica proctor al 95% del P.N.; ejecutado se- gún normas de la compañía de suministro eléctrico, l/pp de reposición de firme (pavi- mento, conexionado con arquetas, empalmes de tubos, separador para tubos de 110 en base 2 y separador para tubos de 160 en base 2, banda de señalización de 30 cm, i/ medios auxiliares. Totalmente acabada.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
UIE.CANBT.2B2	m	CANALIZACIÓN DE BT (2B2) BAJO CALZADA	70.20
		Zanja para canalización de electricidad de BT, bajo calzada con las siguientes caracte- rísticas: - Dimensiones de 450 x 1195 mm de profundidad. - Para los siguientes tubos: - Dos (2) tubos de polietileno corrugado antiadherente (PECAD) color "verde", de diá- metro 110 mm, UNE 53114, con guías de acero incorporadas, en base 2 (2CD110B2), para comunicaciones. - Dos (2) tubos de polietileno corrugado antiadherente (PECAD) color "rojo", de diáme- tro 160 mm, UNE 53114, con guías de acero incorporadas, en base 2 (2CD160B2). - Tubos embebidos en dado de hormigón HM-20 (HM-20/B/25/IIIa) según planos. Incluso excavación de zanja con transporte de tierra sobrante a zona de vertedero situa- do en la misma obra; relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excava- ción, en tongadas <25 cm, compactada mecánica proctor al 95% del P.N.; ejecutado se- gún normas de la compañía de suministro eléctrico, l/pp de reposición de firme (pavi- mento, conexionado con arquetas, empalmes de tubos, separador para tubos de 110 en base 2 y separador para tubos de 160 en base 2, banda de señalización de 30 cm, i/ medios auxiliares. Totalmente acabada.	
		SETENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
UIE.BAND.10060	m	BANDEJA DE PVC 60X100	19.50
		Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento.	
		DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
02.01.03.02		CUADROS ELÉCTRICOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.CUAD.CGEBT	ud	CUADRO ELÉCTRICO SERVICIOS GENERALES (CGBT-LAÑO)	2.438.61
		Suministro y montaje del cuadro de servicios generales CSSGG-02 de protección y ma- niobra SIEMENS, SCHNEIDER o ABB o equivalente en calidad y precio, con las si- guientes características: - Tipo de montaje: mural. - Tensión Asignada de Aislamiento: 1000 V / 50 Hz. - Nivel de cortocircuito mínimo requerido: 10 kA. - Grado de protección: IP66. - Espacio suficiente para albergar el desarrollo del cuadro según esquema unifilar. Inclu- so 30% de reserva de espacio / polos en la propia envolvente y en distribuidores / ba- rras. - Aparamenta según características del esquema unifilar. - Entrada y salida de cableado por la parte inferior. - Suministro e Instalación Completa. Totalmente acabada, probada y en perfecto esta- do.	
		DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
UIE.CUAD.TOMIND	ud	CUADRO CON TOMAS DE CORRIENTE TIPO INDUSTRIAL	264.64
		Suministro e instalación de cuadro con tomas de corriente tipo industrial, bloque de me- canismo para instalación superficial en pared, compuesto por: - Una (1) envolvente - Una toma trifásica de 16 A - Dos tomas monofásicas de 16 A. Totalmente instalada, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar trenzado de Cu RV 0,6/1kV, 1x2,5 mm2 de sección), tubo de protección termo- plástico a base de PVC auto extingible, flexible en caso de ir empotrado o en zonas no visibles como falso techo o suelo técnico y rígido en zonas visibles y cajas de deriva- ción hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, acceso- rios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, pro- bada y en perfecto funcionamiento.	
		DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.01.03.03		LÍNEAS DE FUERZA Y CONTROL	
UIE.CABCU.3x25	m	COND. Cu RZ1-K 1x(3G2,5)	2.37
		Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(3G2,5) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (se- gún UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instala- ción. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por re- cálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			
UIE.CABCU.3x60	m	COND. Cu RZ1-K 1x(3G6) Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(3G6) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (se- gún UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instala- ción. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por re- cálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	3,24
TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
UIE.CABCU.5x25	m	COND. Cu RZ1-K 1x(5G2,5) Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(5G2,5) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (se- gún UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instala- ción. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por re- cálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	3,25
TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.CABCU.5x40	m	COND. Cu RZ1-K 1x(5G4) Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(5G4) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (se- gún UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instala- ción. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por re- cálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	3,66
TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
UIE.CABCU.5x100	m	COND. Cu RZ1-K 1x(5G10) Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(5G10) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (se- gún UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instala- ción. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por re- cálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	7,26
SIETE EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS			

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.CABCU.45x250 m		COND. Cu RZ1-K 1x(4,5G25)	19.95
		Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(4,5G25) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (se- gún UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instala- ción. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por re- cálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

02.01.03.04

ALUMBRADO INTERIOR

UIE.LUMINT	ud	LUMINARIA LED ALUMBRADO INTERIOR ESTACIÓN DE BOMBEO	182.56
		Suministro e instalación de luminaria, tipo LED, según modelo indicado o equivalente en calidad y precio. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, portalámparas, elementos de suje- ción, bornes de conexión y terminales. Incluso tornillería, accesorios de instalación, co- nexionado, pruebas y puesta en servicio. Medida la unidad realmente ejecutada e instalada según modelo y pliego de condicio- nes técnicas. Totalmente instalada, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar trenzado de Cu, RZ1-K 0,6/1kV, 1x2,5 mm2 de sección), tubo de protección ter- moplastico a base de PVC auto extingible, flexible en caso de ir empotrado o en zo- nas no visibles como falso techo o suelo técnico y rígido en zonas visibles y cajas de de- rivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, acce- sorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento.	
		CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.LUMINT.EMG	ud	LUMINARIA LED DE EMERGENCIA ESTACIÓN DE BOMBEO	92.72
		Suministro e instalación de luminaria de emergencia, tipo LED, según modelo indicado o equivalente en calidad y precio. Con: - De 8 W de potencia (emergencia y señalización) - Tiempo de autonomía: 1 h - Construida según normas: UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22 - Construcción según directivas comunitarias de compatibilidad electromagnética y de baja tensión 93/68/CEE, 89/336/CEE y 73/23/CEE - Batería protegida contra descargas excesivas e inversión de polaridad. - Batería recargable de NiCd estancas de alta temperatura. - Protección contra choques eléctricos: Clase II. - Apta para superficies Clase F. - Grado de protección: IP42 IK04. - Testeo funcional al 100% de la producción con sistemas electrónico - informáticos. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, portalámparas, elementos de suje- ción, bornes de conexión y terminales. Incluso tornillería, accesorios de instalación, co- nexionado, pruebas y puesta en servicio. Incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar trenzado de Cu RV 0,6/1kV, 1x2,5 mm2 de sección), tubo de protección termoplastico a base de PVC auto extingible, flexible en caso de ir empotrado o en zonas no visibles como fal- so techo o suelo técnico y rígido en zonas visibles y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en per- fecto funcionamiento. Medida la unidad realmente ejecutada e instalada según modelo y pliego de condicio- nes técnicas. Unidad totalmente instalada, conectada y operativa,	

NOVENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y DOS
CÉNTIMOS

UIE.INTERR

ud **INTERRUPTOR CONTROL PUNTO DE LUZ ESTACIÓN DE BOMBEO**

39.64

Suministro e instalación de interruptor para control de punto de luz de 10 A, en sistema
monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra). Incluso caja, mecanismo y placa.
Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, portalámparas, elementos de suje-
ción, bornes de conexión y terminales. Incluso tornillería, accesorios de instalación, co-
nexionado, pruebas y puesta en servicio.
Incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar trenzado de
Cu RV 0,6/1kV, 1x2,5 mm2 de sección), tubo de protección termoplastico a base de
PVC auto extingible, flexible en caso de ir empotrado o en zonas no visibles como fal-
so techo o suelo técnico y rígido en zonas visibles y cajas de derivación hasta caja,
bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, accesorios, pequeño
material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en per-
fecto funcionamiento.
Medida la unidad realmente ejecutada e instalada según modelo y pliego de condicio-
nes técnicas.
Unidad totalmente instalada, conectada y operativa,

TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO
CÉNTIMOS

02.01.03.05

PUESTA A TIERRA (P.A.T.)

UIE.PATCAB.50	m	CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA 50MM2	9.24
		Suministro y tendido de conductor de Cobre (Cu) desnudo y recocido con una sección de 50 mm2, en zanja de hasta 0,8 m de profundidad. Incluso uniones, pequeño material, accesorios, mano de obra, apertura de zanja, com- pactación de terreno, excavación, instalación según NTE/IEP-4, relleno y partidas de obra civil necesarias para la perfecta instalación del conductor según planos y direc- ción facultativa. Incluso medición de la longitud ejecutada, suministro, montaje y pruebas, totalmente montado y conexionado. Unidad totalmente terminada.	

NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.PATBARR	ud	BARRA DE PUESTA A TIERRA Suminitro y montaje de barra para puesta a tierra, con las siguientes características: - Formada por una pletina cobre cadmiado, NTE/IEP-3.. - Dimensiones: 25 x 330 x 4 mm. Incluso apoyos aislantes, incluso terminales de presión para conexión de la barra mediante tornillo, totalmente instalado, incluso pequeño material, montaje, conexionado, de acuerdo con los planos y dirección facultativa. Unidad terminada. Totalmente instalado incluso pequeño material, montaje, conexionado. Incluso partidas de obra civil necesarias para su instalación, según memoria y dirección facultativa. Unidad totalmente terminada.	127,37
		CIENTO VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
UIE.PATSOLDAL	m	SOLDADURA ALUMINOTERMICA Soldadura aluminotérmica entre los elementos de la instalación designados planos, ejecutada en obra mediante molde de grafito y reacción aluminotérmica de alto punto de fusión, incluso limpieza y secado previo de los materiales a unir y comprobación final del acabado y resistencia mecánica, incluso parte proporcional de materiales auxiliares. Unidad totalmente terminada.	25,15
		VEINTICINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
UIE.PATCONEX	m	CONEXIÓN ENGRAPADA / TERMINAL A COMPRESIÓN Conexión mediante grapas y/o terminales a compresión de la red conductora de P.A.T. con elementos tipo equipos, depositos, barras de puesta a tierra. Incluso grapas de fijación, terminal y conector. Instalación según según planos y dirección facultativa. Incluso uniones, pequeño material, accesorios y mano de obra. Suministro, montaje trabajos auxiliares y pruebas, totalmente montado y conexionado. Unidad totalmente terminada.	5,70
		CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
UIE.PATPICA	ud	PICA DE P.A.T. Suminitro y montaje de pica para puesta a tierra, con las siguientes características: - Material: acero cobreado (con recubrimiento de Cu electrolítico). - Normalización UNESA, NTE/IEP-5. - Longitud: 2 m. - Diametro exteriores: 14,4 mm. Incluso partidas de obra civil necesarias para su instalación y cumplimiento de resistencia a tierra de dicho electrodo y/o del conjunto en las redes independientes de los centros de transformación y/o redes de pararrayos, según memoria y dirección facultativa. Unidad totalmente terminada.	44,26
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	
02.01.04		SISTEMA DE CONTROL Y AUTOMATISMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UIC.CCM	ud	NUEVO CUADRO DE POTENCIA, CONTROL Y COMUNICACIONES BOMBEO (CCM) Cuadro de Control y Comunicaciones a instalar en bombeo, que incluye los siguientes elementos: - Envolvente o envolventes poliéster 800x600x300. - Protección General. - Protecciones magnetotérmica para 3 motores (bombas) - Diferenciales para 3 motores (bombas) - Arrancadores suaves para 3 motores (bombas) - Pulsadores en puerta para control y accionamiento manual de las bombas. - Amperímetros en puerta para medición de consumo. - Cuentahoras. - Relé de secuencia de fase. - Relés de maniobra y señales. - PLC SIEMENS SIMATIC S7-1200 (o similar), con 8 DI (entradas digitales), 8 DO (salidas digitales). Este autómatas será el encargado de comandar el funcionamiento del bombeo. - Tarjetas ampliación 16 DI - Tarjeta ampliación 16 DO - Tarjeta ampliación 8 EA 4,20mA - Router 4G Vitriko (o similar) para comunicación con centro de control y envío de alarmas SMS, para tener una conectividad a Internet 4G segura. - Fuente de alimentación 220Vac/24Vdc + UPS 24Vdc - Dos (2) baterías gel 12Vdc 7Ah (duración aprox. 6 horas) - Protección contra sobretensiones Tipo 3 - Pequeño material auxiliar necesario. - Pantalla HMI 7" 800x480 pixel.IP65. Incluida la programación en SCADA del Centro de Control. Totalmente instalado, conectado y con su funcionamiento probado.	9,859,36
		NUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.02		IMPULSIÓN DE LAÑO	
02.02.01		EJECUCIÓN DE ZANJAS	
UEM.PAV.AGAF	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO Demolición de pavimento existente de aglomerado asfáltico, incluso precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	3,05
		TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
UEM.PAV.HMAC	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE HORMIGÓN O ACERA Demolición de pavimento existente de hormigón o acera, incluso adecuación de arquetas y posible desvío provisional de servicios, precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	8,94
		OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
UEXC.SINENT	m³	EXCAVACIÓN DE PREZANJAS, ZANJAS, POZOS O RECINTOS SIN ENTIBACIÓN Excavación de prezanjas o zanjass, pozos y/o recintos, sin entibación o excavación a cielo abierto o desmonte para vaciado de superficies en cualquier tipo de material excepto roca, incluso agotamiento y reducción del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción y depósito al borde o carga sobre camión. Totalmente ejecutada y terminada.	8,24
		OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
UOC.EXCCONSOS	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO Excavación de zanjass, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	14,82

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
UEXC.ENTIBA	m²	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS, POZOS O RECINTOS Entibación cuajada en zanjas, pozos y/o recintos a base de dobles guías y paneles deslizantes, sin límite de altura, incluidos los acodamientos o marcos formados por largue-ros metálicos unidos por codales de extensión regulables, incluso todos los medios auxi-liares necesarios como protecciones de seguridad y salud y posterior desentibado. Total-mente ejecutada y terminada.	25,41
VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
URELL.ARE	m³	RELLENO DE ZANJAS CON ARENA PROCEDENTE DE MACHAQUEO Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95 % del proctor modificado y nivela-da para asiento de tuberías, incluso relleno lateralmente y hasta 20cm por encima de la generatriz superior de tubería. Totalmente ejecutado.	23,88
VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
URELL.TREXC	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL APROVECHABLE DE EXCAVACIÓN Relleno de zanjas con material aprovechable procedente de la propia excavación se-gun características recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	3,08
TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
URELL.TRPRS	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO PRESTAMO Relleno de zanjas con material seleccionado procedente de prestamo segun caracterís-ticas recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, inclui-do el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	17,00
DIECISIETE EUROS			
URELL.HM20	m³	SUBBASE PAQUETE DE FIRME CON HORMIGÓN HM-20 Relleno de zanjas con hormigón HM-20//P/20/I para relleno, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocacion, extendido y demás operaciones necesarias. Com-pletamente terminado.	98,24
NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
02.02.02		CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO	
UTUBPEAD180	m	TUBERÍA DE PEAD-100 DN180 PN6 Suministro e instalación de tubo de polietileno de alta densidad (PEAD - PE100 - HD-PE) con banda/franja azul según norma UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020, de sección circular de 180 mm. de diámetro nominal (DN), presión nominal (PN) de 6 atmósferas, y unión por manguito electrosoldable, colocado enterrado en zaja. Incluida p.p. de man-guito y codos, e incluso transporte, colocación y pruebas. Totalmente colocado, conec-tado, enterrado y probado.	49,40
CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
UCNXPZ	ud	CONEXIÓN CON POZO O ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE Conexión con pozo o arqueta de registro existente. Incluye reparación e impermeabiliza-ción de paredes interiores de pozo existente así como nivelación y preparación de fon-do del mismo para su correcto funcionamiento hidráulico. Totalmente terminado.	369,69
TRESIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
02.02.03		REPOSICIONES	
UREP.SSAFEC	m	REPOSICIÓN SERVICIOS URBANOS AFECTADOS Reposición de servicios urbanos afectados. No incluye realización de catas previas pa-ra localización de servicios existentes. Incluye la sustitución, reposición y desvío de re-des existentes de alumbrado, telecomunicaciones, gas, abastecimiento, saneamiento y pluviales de manera conjunta o parcial. La medición se realiza por ml de zanja para nueva conducción de saneamiento incluyendo la reposición de todos los servicios que se vean afectados.	81,91
OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS			
UREP.CALA	ud	CATA PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	123,17
CIENTO VEINTITRÉS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
UREP.FRPAVSF	m²	FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso transporte a vertedero, y p/p de replanteo y limpieza. Completamente ejecutado.	8,84
OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
UREP.PQFRM1	m²	CAPA DE RODADURA CON MBC Capa de rodadura, conformada por 6 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente (MBC) tipo AC Surf 22/S con árido ofítico, incluyendo betún, incluso riego de adherencia con emul-sión asfáltica, con emulsión ECR-d-dm con una dotación de 0,6 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie. Completamente terminado.	13,01
TRECE EUROS con UN CÉNTIMOS			
PAQFIRM3	m²	PAQUETE DE FIRME TIPO 2 - EXCLUÍDA CAPA DE RODADURA Paquete de firme tipo 2, excluida capa de rodadura, constituido por 25 cm de sub-base de zahora artificial ZA-25, 9 cm de base de MBC AC Base 22/S. Incluye riego de impri-mación con emulsión bituminosa catiónica de rotura intermedia (ECI) en dotación de 1 kg/m2. Incluye cajeadado, y retirada de los materiales excavados a vertedero.	29,25
VEINTINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
UREP.HM20	m³	REPOSICIÓN CUNETAS Y ACCESOS A PARCELAS CON HORMIGÓN HM-20/P/20/X0 Hormigón HM-20//P/20/I para relleno o colocación en zanjas y acceso a parcelas, inclu-so suministro, aditivo para la puesta en obra, colocacion, extendido y demás operacio-nes necesarias, completamente terminado.	98,24
NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
UREP.CESPED	m²	EJECUCIÓN DE CESPED EN TERRENO Ejecución de cesped en el terreno, incluso extensión de tierra vegetal procecente de las excavaciones de la obra, abono orgánico e inorgánico, siembra de hierba tipo Ray-Gras, con un contenido de 40 grs/m2. Reposición de faltas y un corte, completa-mente terminado.	3,80
TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
UREP.ARQTEL	ud	REPOSICIÓN DE ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES	491,65
CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UREP.ACAB	ud	REPOSICIÓN ACOMETIDA ABASTECIMIENTO Suministro e instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formado por tubo de polietileno PE 100 de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, incluyendo excavación de zanja, relleno de la misma con arena envolviendo tubería hasta 20 cm sobre la misma, relleno seleccionado y reposición de firme necesario. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada con arqueta de acometida y con pozo de registro de colector.	167.65
		CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UREP.ACER	m²	REPOSICIÓN PAVIMENTO LOSETAS HORMIGON 4CM. MORTERO COLOR PAVIMENTO DE LOSETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN, BICAPA, DE DIMENSIONES HASTA 40X40X4 CM, DE COLOR Y TEXTURA SUPERFICIAL A DETERMINAR POR LA DIRECCION DE OBRA EN FUNCIÓN DE LOS TIPOS EXISTENTES EN EL ENTORNO, COLOCADO SOBRE CAMA DE MORTERO DE CEMENTO DE 4 CM. DE ESPESOR Y BASE DE HORMIGÓN EN MASA DE 15 CM DE ESPESOR I/ ENLICHADO DE JUNTAS.	36.48
		TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
UREP.ACONEX	ud	REPOSICIÓN/RECONEXION A POZO ACOMETIDA PVC LISO DN250 SN4 EXISTENTE HASTA 3M Reposición de acometida domiciliaria existente en el interior de la zanja de excavación, incluyendo tramos de hasta 3 m de longitud con diámetros hasta 250 mm de PVC liso SN4 y conexionado completo a pozo de registro.	92.44
		NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
UES.03HL20F1	m³	HORMIGÓN HM-20/F/12/X0 EN CUNETAS DE SEGURIDAD PO-308	134.16
		CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
UTUB.PVC.315	m	TUBERÍA PVC SN4 DN315 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA Tubería de PVC compacto fabricada según norma AENOR UNE EN-1401 para saneamiento sin presión SN4 DN 315mm. con junta elástica reforzada con anillo metálico, incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas y pruebas.	45.88
		CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
03		GESTIÓN DE RESIDUOS	
03.01		GESTIÓN DE RESIDUOS - COLECTORES RÚA MADRID	
UGRTP	m³	GESTIÓN DE TIERRAS Y PIEDRAS Gestión de tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, procedentes de la excavación, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2.60
		DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
UGRIHORM	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES DE HORMIGONES Gestión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	11.55
		ONCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UGRBIT	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS BITUMINOSOS Gestión de residuos bituminosos procedentes de firme incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos o centro de valorización o eliminación de residuos.	9.05
		NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
UGRIPLAS	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES PLÁSTICOS Gestión de residuos inertes plásticos, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	28.45
		VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
03.02		GESTIÓN DE RESIDUOS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO	
UGRTP	m³	GESTIÓN DE TIERRAS Y PIEDRAS Gestión de tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, procedentes de la excavación, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2.60
		DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
UGRIHORM	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES DE HORMIGONES Gestión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	11.55
		ONCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UGRBIT	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS BITUMINOSOS Gestión de residuos bituminosos procedentes de firme incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos o centro de valorización o eliminación de residuos.	9.05
		NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UGRIPLAS	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES PLÁSTICOS	28.45
		Gestión de residuos inertes plásticos, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UGRIMETA	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES METÁLICOS	18.25
		Gestión de residuos inertes metálicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		DIECIOCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
UGREQD	m³	GESTIÓN DE EQUIPOS DESECHADOS	254.05
		Gestión de equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
UGRESILV	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS DE SILVICULTURA	7.53
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
04		MEDIDAS AMBIENTALES	
04.01	UMA.PUNLIM	MEDIDAS AMBIENTALES - COLECTORES RÚA MADRID	
		ud INSTALACIÓN DE PUNTO LIMPIO	8,911.35
		Instalación de punto limpio provisional para las obras, con los contenedores necesarios para la separación y almacenaje de los distintos residuos generados, balsa para lavado de cubas de hormigón... Todo sobre base estable e impermeable, con recinto vallado por laterales y parte trasera. Incluso desmantelamiento una vez terminadas las obras	
		OCHO MIL NOVECIENTOS ONCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UMA.RIE.CAM	h	RIEGO CON AGUA MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA	57.39
		Riego con agua mediante camión cisterna de agua para las superficies afectadas por el movimiento de tierras (medida ambiental)	
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
UMA.SEG.TAM	mes	SEGUIMIENTO Y CONTROL MENSUAL POR TÉCNICO AMBIENTAL	1,150.00
		Técnico para seguimiento ambiental (incluidas visitas a la zona y redacción de informes).	
		MIL CIENTO CINCUENTA EUROS	
UMA.MED.RUID	mes	MEDICIÓN DE RUIDO EN HORARIO DIURNO, VESPERTINO Y NOCTURNO	849.06
		Medición de ruido en horario diurno (07:00 – 19:00 h), vespertino (19:00-23:00 h) y nocturno (23:00-07:00 h), informe incluido.	
		OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
UMA.SEG.ARQ	mes	SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	1,132.08
		Control arqueológico con presencia arqueólogo en obra (mes) durante movimiento de tierras. Incluyendo elaboración de informes correspondientes.	
		MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
04.02	UMA.PUNLIM	MEDIDAS AMBIENTALES - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO	
		ud INSTALACIÓN DE PUNTO LIMPIO	8,911.35
		Instalación de punto limpio provisional para las obras, con los contenedores necesarios para la separación y almacenaje de los distintos residuos generados, balsa para lavado de cubas de hormigón... Todo sobre base estable e impermeable, con recinto vallado por laterales y parte trasera. Incluso desmantelamiento una vez terminadas las obras	
		OCHO MIL NOVECIENTOS ONCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UMA.RIE.CAM	h	RIEGO CON AGUA MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA	57.39
		Riego con agua mediante camión cisterna de agua para las superficies afectadas por el movimiento de tierras (medida ambiental)	
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
UMA.SEG.TAM	mes	SEGUIMIENTO Y CONTROL MENSUAL POR TÉCNICO AMBIENTAL	1,150.00
		Técnico para seguimiento ambiental (incluidas visitas a la zona y redacción de informes).	
		MIL CIENTO CINCUENTA EUROS	



Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
UMA.MED.RUID	mes	MEDICIÓN DE RUIDO EN HORARIO DIURNO, VESPERTINO Y NOCTURNO Medición de ruido en horario diurno (07:00 – 19:00 h), vespertino (19:00-23:00 h) y nocturno (23:00-07:00 h), informe incluido. OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	849.06
BARRFIL	ml	BARRERA FILTRANTE PARA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Barrera filtrante de protección de las aguas VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	27.77



Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
05		SEGURIDAD Y SALUD	
05.01	ud	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Estudio de seguridad y salud según el presupuesto establecido en el anejo correspondiente del proyecto constructivo. TREINTA Y UN MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	31,949,10

Cuadro de Precios N.º 1

Código	Ud	Designación	Importe
06		VARIOS	
06.01		VARIOS - COLECTORES RÚA MADRID	
UPA.LIMPA1	ud	P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS - COLECTORES RÚA MADRID	5,000.00
		Partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación completa de las obras, antes de la recepción final y entrega.	
		CINCO MIL EUROS	
06.02		VARIOS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO	
UPA.LIMPA2	ud	P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO	5,000.00
		Partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación completa de las obras, antes de la recepción final y entrega.	
		CINCO MIL EUROS	

Madrid, marzo 2023

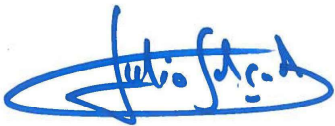
El Ingeniero Autor del Proyecto



D. Xaquín Beiroa Raposo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado n.º 23 357

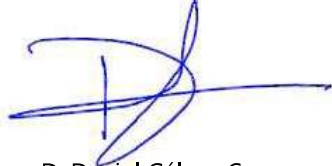
El Director del Proyecto



D. Julio Salgado Somoza

Ingeniero Civil
Colegiado n.º 9 605

El jefe de Área de Proyecto y Expropiaciones



D. Daniel Gálvez Cruz

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado n.º 13 543

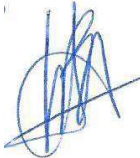
El Director del Proyecto



D. Jerónimo Moreno Gayá

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado n.º 9 788

El Subdirector de Proyecto, Obras y Explotación



D. José Piñeiro Aneiros

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado n.º 18 328

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
01		COLECTORES RÚA MADRID	
01.01		COLECTOR AVDA. DE LEÓN	
01.01.01		EJECUCIÓN DE ZANJAS	
UDEM.PAV.AGAF	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO	
		Demolición de pavimento existente de aglomerado asfáltico, incluso precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	
		Mano de obra	0.65
		Maquinaria.....	2.15
		Resto de obra y materiales	0.25
		Total	3.05
UEXC.SINENT	m³	EXCAVACIÓN DE PREZANJAS, ZANJAS, POZOS O RECINTOS SIN ENTIBACIÓN	
		Excavación de prezanjas o zanjas, pozos y/o recintos, sin entibación o excavación a cielo abierto o desmonte para vaciado de superficies en cualquier tipo de material excepto roca, incluso agotamiento y reducción del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extraccion y depósito al borde o carga sobre camión. Totalmente ejecutada y terminada.	
		Mano de obra	0.59
		Maquinaria.....	6.95
		Resto de obra y materiales	0.70
		Total	8.24
UOC.EXCCONSOS	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO	
		Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	
		Mano de obra	3.02
		Maquinaria.....	10.55
		Resto de obra y materiales	1.25
		Total	14.82
UEXC.ENTIBA	m²	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS, POZOS O RECINTOS	
		Entibación cuajada en zanjas, pozos y/o recintos a base de dobles guías y paneles deslizantes, sin límite de altura, incluidos los acodalamientos o marcos formados por largueros metálicos unidos por codales de extensión regulables, incluso todos los medios auxiliares necesarios como protecciones de seguridad y salud y posterior desentibado. Totalmente ejecutada y terminada.	
		Mano de obra	3.31
		Maquinaria.....	1.66
		Resto de obra y materiales	20.44
		Total	25.41
URELL.ARE	m³	RELLENO DE ZANJAS CON ARENA PROCEDENTE DE MACHAQUEO	
		Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95 % del proctor modificado y nivelada para asiento de tuberías, incluso relleno lateralmente y hasta 20cm por encima de la generatriz superior de tubería. Totalmente ejecutado.	
		Mano de obra	1.69
		Maquinaria.....	3.40
		Resto de obra y materiales	18.79
		Total	23.88
URELL.TREXC	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL APROVECHABLE DE EXCAVACIÓN	
		Relleno de zanjas con material aprovechable procedente de la propia excavación segun características recogidas en el pliego de prescripciones tecnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
		Mano de obra	0.67
		Maquinaria.....	2.16
		Resto de obra y materiales	0.25
		Total	3.08
URELL.TRPRS	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO PRESTAMO	
		Relleno de zanjas con material seleccionado procedente de prestamo segun caracteristicas recogidas en el pliego de prescripciones tecnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	
		Mano de obra	1.35
		Maquinaria.....	5.42
		Resto de obra y materiales	10.23
		Total	17.00
01.01.02		CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO	
UTUBPVCLS630	m	TUBERÍA PVC LISO O CORRUGADO SN8 DN630 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA	
		Suministro e instalación de tubería de PVC compacto (liso) o corrugado de DN 630 mm, para saneamiento enterrado sin presión, de color naranja teja (RAL 8023). Fabricada conforme a la norma UNE-EN 1401. Unión mediante junta elástica. Rigidez circunferencial: SN-8	
		Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada.	
		Mano de obra	13.60
		Maquinaria.....	4.42
		Resto de obra y materiales	129.51
		Total	147.53
UTUAAOP630	m	ANCLAJE AÉREO A PONTÓN/OBRA DE PASO DE REGO DA CARABUXEIRA	
		Desmontaje del colector actual y soportes existentes e instalación de colector aéreo anclado a pontón/obra de paso del Rego da Carabuxeira, incluido tubería de PVC liso o corrugado SN8 DN630, abrazaderas, perfiles, chapas y tornillería según plano de detalles. Con todos los medios humanos y materiales necesarios para su completa ejecución. Totalmente ejecutado.	
		Mano de obra	13.60
		Maquinaria.....	8.82
		Resto de obra y materiales	415.66
		Total	438.08
UPZHIS1015	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 1,0m<H<=1,5m	
		Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 1,0 a 1,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	
		Mano de obra	113.56
		Maquinaria.....	146.48
		Resto de obra y materiales	401.33
		Total	661.37

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UPZHIS1520	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 1,5m<H<=2,0m	
		Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 1,5 a 2,0 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo.	
		Totalmente acabado.	
UPZHIS2530	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 2,5m<H<=3,0m	
		Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 2,0 a 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo.	
		Totalmente acabado.	
UCNXPZ	ud	CONEXIÓN CON POZO O ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE	
		Conexión con pozo o arqueta de registro existente. Incluye reparación e impermeabilización de paredes interiores de pozo existente así como nivelación y preparación de fondo del mismo para su correcto funcionamiento hidráulico. Totalmente terminado.	
01.01.03	m	REPOSICIONES	
		UREP.SSAFEC	
		REPOSICIÓN SERVICIOS URBANOS AFECTADOS	
		Reposición de servicios urbanos afectados. No incluye realización de catas previas para localización de servicios existentes. Incluye la sustitución, reposición y desvío de redes existentes de alumbrado, telecomunicaciones, gas, abastecimiento, saneamiento y pluviales de manera conjunta o parcial. La medición se realiza por ml de zanja para nueva conducción de saneamiento incluyendo la reposición de todos los servicios que se vean afectados.	
UREP.CALA	ud	CATA PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES	
		Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UREP.FRPAVSF	m²	FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	
		Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso transporte a vertedero, y p/p de replanteo y limpieza. Completamente ejecutado.	
UREP.PQFRM1	m²	CAPA DE RODADURA CON MBC	
		Capa de rodadura, conformada por 6 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente (MBC) tipo AC Surf 22/S con árido ofítico, incluyendo betún, incluso riego de adherencia con emulsión asfáltica, con emulsión ECR-d-dm con una dotación de 0,6 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie. Completamente terminado.	
UREP.ACBA DH	m²	REPOSICIÓN ACERA BALDOSA O ADOQUÍN HIDRÁULICO	
		Acera formada por 15 cm de base de hormigon HNE-20/P/25, base de arena y solado de baldosa hidráulica o adoquín igual al existente, recibida con mortero, completamente terminada.	
PAQFIRM3	m²	PAQUETE DE FIRME TIPO 2 - EXCLUÍDA CAPA DE RODADURA	
		Paquete de firme tipo 2, excluida capa de rodadura, constituido por 25 cm de sub-base de zahora artificial ZA-25, 9 cm de base de MBC AC Base 22/S. Incluye riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica de rotura intermedia (ECI) en dotación de 1 kg/m2. Incluye cajeadado, y retirada de los materiales excavados a vertedero.	
UREP.HM20	m³	REPOSICIÓN CUNETAS Y ACCESOS A PARCELAS CON HORMIGÓN HM-20/P/20/X0	
		Hormigón HM-20//P/20// para relleno o colocación en zanjas y acceso a parcelas, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocacion, extendido y demás operaciones necesarias, completamente terminado.	
UREP.ACONEX	ud	REPOSICIÓN/RECONEXION A POZO ACOMETIDA PVC LISO DN250 SN4 EXISTENTE HASTA 3M	
		Reposición de acometida domiciliaria existente en el interior de la zanja de excavación, incluyendo tramos de hasta 3 m de longitud con diámetros hasta 250 mm de PVC liso SN4 y conexionado completo a pozo de registro.	

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UREP.ACAB	ud	REPOSICIÓN ACOMETIDA ABASTECIMIENTO	
		Suministro e instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formado por tubo de polietileno PE 100 de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, incluyendo excavación de zanja, relleno de la misma con arena envolviendo tubería hasta 20 cm sobre la misma, relleno seleccionado y reposición de firme necesario. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada con arqueta de acometida y con pozo de registro de colector.	
		Mano de obra	60,82
		Maquinaria.....	1,35
UREP.ACGAS	ud	RESPOSICIÓN ACOMETIDA GAS	
		Mano de obra	356,36
		Maquinaria.....	36,77
		Resto de obra y materiales	528,15
UREP.MOBURB	ud	DESMONTAJE, ACOPIO Y MONTAJE DE ELEMENTOS URBANOS	
		Desmontaje de instalaciones, mobiliario urbano, señalización y otros, incluso traslado y apilado de material válido en el lugar de acopio, y posterior montaje del mismo incluso sustitución de material dañado. Totalmente instalado.	
		Mano de obra	11,54
		Maquinaria.....	36,31
01.01.04	ud	ACTUACIONES PROVISIONALES	
		UBOM.BYPASS BOMBEO BYPASS PROVISIONAL - TRAMO HASTA 100M	
		Suministro e instalación de dos (2) equipos bomba Godwin CD225M de Xylem (o equivalente), en configuración (1P+1R), para bombeo provisional de las aguas residuales de un proceso a otro durante la ejecución de las obras, capaces de impulsar un caudal máximo de 520 m3/h, siendo capaz de realizar el bypass entre pozos distantes hasta 100m y cebar automáticamente hasta 8,5 m de altura de succión. Podrá arrancarse y apagarse de manera automática o manual desde el panel de control instalado o desde un acceso remoto inalámbrico opcional.	
		Características: - Accionamiento mediante motor diésel y eléctrico - Estructura de acero inoxidable 316 o CD4MCu para uso con pH alto y bajo - Montaje en remolque de carretera o sobre bastidor, ambos incorporan depósitos de combustible con funcionamiento nocturno - Armario de sonido atenuado - Controlador de motor PrimeGuard con tecnología Field Smart Technology (FST) La unidad incluye además el alquiler de hasta 100 m de manguera flexible de 10" de diámetro, el conexionado de la misma, el transporte y recogida necesarios de los elementos hasta y desde la obra, así como el suministro, colocación y posterior retirada de las boyas para el aislamiento del tramo de colector y todo el gasoil necesario para el correcto funcionamiento del equipo durante su instalación.	
		Todo instalado y funcionando correctamente.	
		Mano de obra	371,70
		Maquinaria.....	1,000,00
		Resto de obra y materiales	125,92
		Total	1,497,62

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
01.02 COLECTOR RÚAS DE MADRID, DO SOL Y AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA			
01.02.01 EJECUCIÓN DE ZANJAS			
UDEM.PAV.AGAF	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO	
		Demolición de pavimento existente de aglomerado asfáltico, incluso precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	
		Mano de obra	0,65
		Maquinaria.....	2,15
UDEM.PAV.HMAC	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE HORMIGÓN O ACERA	
		Demolición de pavimento existente de hormigón o acera, incluso adecuación de arquetas y posible desvío provisional de servicios, precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	
		Mano de obra	1,57
		Maquinaria.....	6,62
ULEV.GRAN	m²	LEVANTADO DE PAVIMENTO DE PIEDRA NATURAL	
		Levantado de pavimento de baldosas de granito, con medios manuales y recuperación del 75% del material para su posterior reutilización, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el picado del material de agarre adherido a su superficie y al soporte, pero no incluye la demolición de la base soporte.	
		Mano de obra	9,45
		Resto de obra y materiales	0,57
UOC.EXCROC	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS EN ROCA	
		Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos, en roca no ripable, con medios mecánicos, o empleo de explosivos o morteros expansivos. Incluidos los explosivos y/o los morteros expansivos utilizados. Incluso agotamiento y rebaje del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, con retirada y carga de productos. Totalmente terminada.	
		Mano de obra	10,28
		Maquinaria.....	24,51
UEXC.SINENT	m³	EXCAVACIÓN DE PREZANJAS, ZANJAS, POZOS O RECINTOS SIN ENTIBACIÓN	
		Excavación de prezanjas o zanjas, pozos y/o recintos, sin entibación o excavación a cielo abierto o desmonte para vaciado de superficies en cualquier tipo de material excepto roca, incluso agotamiento y reducción del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción y depósito al borde o carga sobre camión. Totalmente ejecutada y terminada.	
		Mano de obra	0,59
		Maquinaria.....	6,95
UOC.EXCCONSOS	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO	
		Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	
		Mano de obra	3,02
		Maquinaria.....	10,55

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
		Resto de obra y materiales	1.25
		Total	14.82
UEXC.ENTIBA	m²	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS, POZOS O RECINTOS	
		Entibación cuajada en zanjas, pozos y/o recintos a base de dobles guías y paneles deslizantes, sin límite de altura, incluidos los acodalamientos o marcos formados por largue-ros metálicos unidos por codales de extensión regulables, incluso todos los medios auxi-liares necesarios como protecciones de seguridad y salud y posterior desentibado. Total-mente ejecutada y terminada.	
		Mano de obra	3.31
		Maquinaria.....	1.66
		Resto de obra y materiales	20.44
		Total	25.41
URELLARE	m³	RELLENO DE ZANJAS CON ARENA PROCEDENTE DE MACHAQEO	
		Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95 % del proctor modificado y nivela-da para asiento de tuberías, incluso relleno lateralmente y hasta 20cm por encima de la generatriz superior de tubería. Totalmente ejecutado.	
		Mano de obra	1.69
		Maquinaria.....	3.40
		Resto de obra y materiales	18.79
		Total	23.88
URELL.TREXC	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL APROVECHABLE DE EXCAVACIÓN	
		Relleno de zanjas con material aprovechable procedente de la propia excavación se-gun características recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	
		Mano de obra	0.67
		Maquinaria.....	2.16
		Resto de obra y materiales	0.25
		Total	3.08
URELL.TRPRS	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO PRESTAMO	
		Relleno de zanjas con material seleccionado procedente de prestamo segun caracterís-ticas recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, inclui-do el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	
		Mano de obra	1.35
		Maquinaria.....	5.42
		Resto de obra y materiales	10.23
		Total	17.00
URELL.HM20	m³	SUBBASE PAQUETE DE FIRME CON HORMIGÓN HM-20	
		Relleno de zanjas con hormigón HM-20//P/20/I para relleno, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocacion, extendido y demás operaciones necesarias. Com-pletamente terminado.	
		Mano de obra	2.34
		Maquinaria.....	0.60
		Resto de obra y materiales	95.30
		Total	98.24
URELL. ENCA	m³	ENCACHADO DE GRAVA COMPACTADA	
		Encachado de grava compactada de granulometría comprendida entre 40 y 70 mm, in-cluso suministro, extendido y compactación, completamente colocado y terminado.	
		Mano de obra	5.98
		Maquinaria.....	2.79
		Resto de obra y materiales	13.88
		Total	22.65

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
01.02.02		CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO	
UTUBPVCLS500	m	TUBERÍA PVC LISO SN4 DN500 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA	
		Mano de obra	13.60
		Maquinaria.....	4.42
		Resto de obra y materiales	90.62
		Total	108.64
UTUBPVCLS630	m	TUBERÍA PVC LISO O CORRUGADO SN8 DN630 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA	
		Suministro e instalación de tubería de PVC compacto (liso) o corrugado de DN 630 mm, para saneamiento enterrado sin presión, de color naranja teja (RAL 8023). Fabrica-da conforme a la norma UNE-EN 1401. Unión mediante junta elástica. Rigidez circunfe-rencial: SN-8	
		Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada.	
		Mano de obra	13.60
		Maquinaria.....	4.42
		Resto de obra y materiales	129.51
		Total	147.53
UTUBPVCCR800	m	TUBERÍA PVC CORRUGADO SN8 DN800 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA	
		Suministro e instalación de tubería de PVC corrugado de doble pared SN-8 fabricada según norma AENOR UNE EN-1401 para saneamiento sin presión DN 800mm. con jun-ta elástica reforzada con anillo metálico.	
		Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada.	
		Mano de obra	13.60
		Maquinaria.....	4.42
		Resto de obra y materiales	321.26
		Total	339.28
UPZHIS1520	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 1,5m<H<=2,0m	
		Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 1,5 a 2,0 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metáli-co mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de al-tura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	
		Mano de obra	170.34
		Maquinaria.....	184.49
		Resto de obra y materiales	471.85
		Total	826.68
UPZHIS2530	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 2,5m<H<=3,0m	
		Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 2,0 a 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metáli-co mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de al-tura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	
		Mano de obra	198.73
		Maquinaria.....	222.51
		Resto de obra y materiales	601.55

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
Total			1,022.79
UPZHIS3035	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 3,0m<H<=3,5m Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 3,0 a 3,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/I encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	
Mano de obra			255.51
Maquinaria.....			298.55
Resto de obra y materiales			691.36
Total			1,245.42
UPZHIS3540	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 3,5m<H<=4,0m Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 3,5 a 4,0 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/I encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	
Mano de obra			283.90
Maquinaria.....			336.57
Resto de obra y materiales			759.27
Total			1,379.74
UPZHIS4045	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 4,0m<H<=4,5m Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 4,0 a 4,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/I encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	
Mano de obra			312.29
Maquinaria.....			374.59
Resto de obra y materiales			835.07
Total			1,521.95

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UPZPRF1520	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 1,5m<H<=2,0m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 1,5 y 2,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo. Totalmente finalizado y operativo.	
			Mano de obra 62.25
			Maquinaria..... 91.51
			Resto de obra y materiales 2,817.51
			Total 2,971.27
UPZPRF2025	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 2,0m<H<=2,5m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 2,0 y 2,5 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo. Totalmente finalizado y operativo.	
			Mano de obra 62.25
			Maquinaria..... 91.51
			Resto de obra y materiales 2,965.86
			Total 3,119.62

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UPZPRF2530	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 2,5m<H<=3,0m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 2,5 y 3,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo.	
		Mano de obra	62.25
		Maquinaria.....	91.51
		Resto de obra y materiales	3,130.54
		Total	3,284.30
UPZPRF3035	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 3,0m<H<=3,5m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 2,5 y 3,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo.	
		Mano de obra	62.25
		Maquinaria.....	91.51
		Resto de obra y materiales	3,312.37
		Total	3,466.13

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UPZPRF3540	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 3,5m<H<=4,0m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 2,5 y 3,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo.	
		Mano de obra	62.25
		Maquinaria.....	91.51
		Resto de obra y materiales	3,488.38
		Total	3,642.14
UPZPRF4045	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 4,0m<H<=4,5m Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 4,0 y 4,5 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo.	
		Mano de obra	62.25
		Maquinaria.....	91.51
		Resto de obra y materiales	3,660.98
		Total	3,814.74

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación		Importe
UPZPRF4550	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 4,5m<H<=5,0m		
		Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 4,5 y 5,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.		
		Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque.		
		El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.		
		Totalmente finalizado y operativo.		
			Mano de obra	62.25
			Maquinaria.....	91.51
			Resto de obra y materiales	3,824.57
			Total	3,978.33
UPZPRF5055	ud	POZO PVC CORRUGADO PREFABRICADO D=1,0m 5,0m<H<=5,5m		
		Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 5,0 y 5,5 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.		
		Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque.		
		El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.		
		Totalmente finalizado y operativo.		
			Mano de obra	62.25
			Maquinaria.....	91.51
			Resto de obra y materiales	4,016.89
			Total	4,170.65
UCNXPZ	ud	CONEXIÓN CON POZO O ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE		
		Conexión con pozo o arqueta de registro existente. Incluye reparación e impermeabilización de paredes interiores de pozo existente así como nivelación y preparación de fondo del mismo para su correcto funcionamiento hidráulico. Totalmente terminado.		
			Mano de obra	13.60
			Resto de obra y materiales	356.09
			Total	369.69

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
01.02.03		REPOSICIONES	
UREP.CALA	ud	CATA PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES	
		Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	
			Mano de obra 54.70
			Maquinaria..... 43.12
			Resto de obra y materiales 25.35
		Total	123.17
UREP.SSAFEC	m	REPOSICIÓN SERVICIOS URBANOS AFECTADOS	
		Reposición de servicios urbanos afectados. No incluye realización de catas previas para localización de servicios existentes. Incluye la sustitución, reposición y desvío de redes existentes de alumbrado, telecomunicaciones, gas, abastecimiento, saneamiento y pluviales de manera conjunta o parcial. La medición se realiza por ml de zanja para nueva conducción de saneamiento incluyendo la reposición de todos los servicios que se vean afectados.	
			Mano de obra 54.02
			Resto de obra y materiales 27.89
		Total	81.91
UREP.MOBURB	ud	DESMONTAJE, ACOPIO Y MONTAJE DE ELEMENTOS URBANOS	
		Desmontaje de instalaciones, mobiliario urbano, señalización y otros, incluso traslado y apilado de material válido en el lugar de acopio, y posterior montaje del mismo incluso sustitución de material dañado. Totalmente instalado.	
			Mano de obra 11.54
			Maquinaria..... 36.31
			Resto de obra y materiales 3.68
		Total	51.53
UREP.FRPAVSF	m²	FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	
		Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso transporte a vertedero, y p/p de replanteo y limpieza. Completamente ejecutado.	
			Mano de obra 0.85
			Maquinaria..... 6.17
			Resto de obra y materiales 1.82
		Total	8.84
UREP.PQFRM1	m²	CAPA DE RODADURA CON MBC	
		Capa de rodadura, conformada por 6 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente (MBC) tipo AC Surf 22/S con árido ofítico, incluyendo betún, incluso riego de adherencia con emulsión asfáltica, con emulsión ECR-d-dm con una dotación de 0,6 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie. Completamente terminado.	
			Mano de obra 1.45
			Maquinaria..... 6.18
			Resto de obra y materiales 5.38
		Total	13.01
UREP.ACBAHDH	m²	REPOSICIÓN ACERA BALDOSA O ADOQUÍN HIDRÁULICO	
		Acera formada por 15 cm de base de hormigon HNE-20/P/25, base de arena y solado de baldosa hidráulica o adoquín igual al existente, recibida con mortero, completamente terminada.	
			Mano de obra 46.23
			Resto de obra y materiales 22.82
		Total	69.05

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UREP.ACSAMPL	ud	ACOMETIDA PVC LISO DN250 SN4 CON CONEXIÓN A POZO Suministro e instalación de colector secundario de PVC liso SN4 de DN 250 mm para para saneamiento enterrado hasta 12 metros, para conexionado de acometida domiciliaria, incluyendo excavación de zanja, relleno de la misma con arena envolviendo tubería hasta 20 cm sobre la misma, relleno seleccionado y reposición de firme necesario. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada con arqueta de acometida y con pozo de registro de colector.	
		Mano de obra	55,06
		Maquinaria.....	14,83
		Resto de obra y materiales	351,00
		Total	420,89
UREP.ACAB	ud	REPOSICIÓN ACOMETIDA ABASTECIMIENTO Suministro e instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formado por tubo de polietileno PE 100 de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, incluyendo excavación de zanja, relleno de la misma con arena envolviendo tubería hasta 20 cm sobre la misma, relleno seleccionado y reposición de firme necesario. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada con arqueta de acometida y con pozo de registro de colector.	
		Mano de obra	60,82
		Maquinaria.....	1,35
		Resto de obra y materiales	105,48
		Total	167,65
UREP.GRAN	m²	REPOSICIÓN DE SOLADO DE BALDOSAS DE GRANITO Solado de losas de piezas regulares de granito de tamaño y color igual a las losas sustituidas, acabado pulido de la superficie vista, cantos aserrados, para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, recibidas sobre cama de arena de de 0 a 5 mm de diámetro, de 3 cm de espesor, y rejuntadas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R.	
		Mano de obra	13,22
		Resto de obra y materiales	65,84
		Total	79,06
UREP.ACONEX	ud	REPOSICIÓN/RECONEXION A POZO ACOMETIDA PVC LISO DN250 SN4 EXISTENTE HASTA 3M Reposición de acometida domiciliaria existente en el interior de la zanja de excavación, incluyendo tramos de hasta 3 m de longitud con diámetros hasta 250 mm de PVC liso SN4 y conexionado completo a pozo de registro.	
		Mano de obra	44,22
		Resto de obra y materiales	48,22
		Total	92,44
URELL.HM20	m³	SUBBASE PAQUETE DE FIRME CON HORMIGÓN HM-20 Relleno de zanjas con hormigón HM-20//P/20//I para relleno, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocacion, extendido y demás operaciones necesarias. Completamente terminado.	
		Mano de obra	2,34
		Maquinaria.....	0,60
		Resto de obra y materiales	95,30
		Total	98,24

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UREP.PLUV	m	REPOSICIÓN DE COLECTOR DE PLUVIALES EN RÚA DE MADRID Reposición de colector en Rúa de Madrid con colector de PVC SN-4 DN400, incluso pozos de registro in situ necesarios, excluida la excavación y posterior relleno de la zanja. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalado y conectado.	
		Mano de obra	13,60
		Maquinaria.....	7,20
		Resto de obra y materiales	68,37
		Total	89,17

01.02.04 ACTUACIONES PROVISIONALES

UBOM.BYPASS	ud	BOMBEO BYPASS PROVISIONAL - TRAMO HASTA 100M Suministro e instalación de dos (2) equipos bomba Godwin CD225M de Xylem (o equivalente), en configuración (1P+1R), para bombeo provisional de las aguas residuales de un proceso a otro durante la ejecución de las obras, capaces de impulsar un caudal máximo de 520 m3/h, siendo capaz de realizar el bypass entre pozos distantes hasta 100m y cebar automáticamente hasta 8,5 m de altura de succión. Podrá arrancarse y apagarse de manera automática o manual desde el panel de control instalado o desde un acceso remoto inalámbrico opcional. Características: - Accionamiento mediante motor diésel y eléctrico - Estructura de acero inoxidable 316 o CD4MCu para uso con pH alto y bajo - Montaje en remolque de carretera o sobre bastidor, ambos incorporan depósitos de combustible con funcionamiento nocturno - Armario de sonido atenuado - Controlador de motor PrimeGuard con tecnología Field Smart Technology (FST) La unidad incluye además el alquiler de hasta 100 m de manguera flexible de 10" de diámetro, el conexionado de la misma, el transporte y recogida necesarios de los elementos hasta y desde la obra, así como el suministro, colocación y posterior retirada de las boyas para el aislamiento del tramo de colector y todo el gasoil necesario para el correcto funcionamiento del equipo durante su instalación.	

Todo instalado y funcionando correctamente.

Mano de obra	371,70
Maquinaria.....	1,000,00
Resto de obra y materiales	125,92
Total	1,497,62

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
02		BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO	
02.01		NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO DE LAÑO	
02.01.01		OBRA CIVIL	
02.01.01.01		MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ESTRUCTURAS	
UOC,DEMOBRFAB	m³	DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA	
		Demolición de obras de fabrica de mapostería y hormigón en masa o armado. Incluido transporte a vertedero y canon de vertido, totalmente terminado.	
		Mano de obra	24.91
		Maquinaria.....	11.77
		Resto de obra y materiales	10.83
		Total	47.51
UOC.EQUIP	ud	DESMONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	
		Desmontaje y retirada de equipos electromecánicos del bombeo actual de Laño. Totalmente ejecutada y terminada	
		Mano de obra	434.25
		Maquinaria.....	157.48
		Total	591.73
UOC.EXCCONSOS	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO	
		Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	
		Mano de obra	3.02
		Maquinaria.....	10.55
		Resto de obra y materiales	1.25
		Total	14.82
UOC.EXCROC	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS EN ROCA	
		Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos, en roca no ripable, con medios mecánicos, o empleo de explosivos o morteros expansivos. Incluidos los explosivos y/o los morteros expansivos utilizados. Incluso agotamiento y rebaje del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, con retirada y carga de productos. Totalmente terminada.	
		Mano de obra	10.28
		Maquinaria.....	24.51
		Resto de obra y materiales	117.66
		Total	152.45
UOC.RELLTERR	m³	RELLENO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL SELECCIONADO	
		Relleno en pozos y trasdós de obra de fábrica con material seleccionado procedente de préstamos, incluso extendido, humectación y compactado en capas de 20 cm de espesor, con una densidad no inferior al 95% del próctor normal, según lo inidicado en PPTP.	
		Mano de obra	3.79
		Maquinaria.....	7.82
		Resto de obra y materiales	8.80
		Total	20.41
UES.03HL20F	m³	HORMIGÓN HM-20/F/12/X0 DE LIMPIEZA	
		Hormigón HM-20/F/12/X0 de limpieza, incluso fabricación, puesta en obra, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado, curado y ejecución de juntas, terminado.	
		Mano de obra	19.22

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
		Maquinaria.....	16.61
		Resto de obra y materiales	98.33
		Total	134.16
UES.03HA35OF	m³	HORMIGÓN HA-35 EN OBRA FÁBRICA	
		Hormigón HA-35/B/20/XS1+XA2 en solera y alzados de obras de fábrica en general, incluso fabricación, puesta en obra, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado, curado y ejecución de juntas, terminado.	
		Mano de obra	3.87
		Maquinaria.....	5.93
		Resto de obra y materiales	146.73
		Total	156.53
UES.03HCLP010b	m³	HORMIGÓN CICLÓPEO PARA FORMACIÓN DE CIMENTACIÓN	
		Hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de cimentación.	
		Mano de obra	16.99
		Resto de obra y materiales	73.79
		Total	90.78
UES,ENCDESC,REOMV	m²	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO EN ALZADOS DE MUROS (E-2 HORMIG.)	
		Encofrado y desencofrado recto en todo tipo de paramentos de obras de fábrica (E-2 hormigón visto) y cimentaciones, incluso parte proporcional de apeos necesarios, arriostramientos, distanciadores, berenjenos, medios auxiliares y pequeño material, totalmente terminado.	
		Mano de obra	17.76
		Maquinaria.....	5.65
		Resto de obra y materiales	11.54
		Total	34.95
UOC.JUNDIL.150	m	JUNTA IMPERMEABLE PVC PARA ESTANQUEIDAD	
		Junta elástica impermeable de p.v.c. para estanqueidad,con núcleo tubular para ancho de 150 mm., en paramentos tanto verticales como horizontales,incluso suministro, p.p de elementos de posicionado y amarre, soldadura, empalme y demás operaciones necesarias, totalmente colocada.	
		Mano de obra	7.09
		Resto de obra y materiales	10.53
		Total	17.62
UES.CIMBMET	m³	CIMBRA METALICA	
		M³. Cimbra metalica totalmente lista para encofrar, incluso anclajes, nivelacion y p.p. de elementos metalicos en formacion de cimbra, totalmente ejecutado incluso desmontaje.	
		Mano de obra	7.69
		Maquinaria.....	0.33
		Resto de obra y materiales	6.58
		Total	14.60
UES.ACCORR500	kg	ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S PARA ARMADURAS	
		Acero en barra corrugada para armaduras tipo B500S, incluso suministro, elaboración, colocación en obra, parte proporcional de despuntes, mermas, alambre de atar, separadores, rigidizadores, solapes y anclajes necesarios totalmente colocado y terminado. Según Código Estructural y CTE-SE-A.	
		Mano de obra	0.31
		Resto de obra y materiales	1.31
		Total	1.62

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UOC.ENTESPPLDE3m²	m²	ENTIBACIÓN ESPECIAL MEDIANTE PLANCHAS DESLIZANTES	
Entibación especial mediante planchas deslizantes para recintos de hasta 8 m de profundidad, formada por pórticos dobles guías, dobles guías de esquinal, monocodales de sostenimiento, planchas cortantes y planchas sobrepuestas. Incluye transporte, montaje, colocación y retirada, con todos los medios auxiliares necesarios. Totalmente ejecutada.			
			Mano de obra 26,66
			Maquinaria..... 44,36
			Resto de obra y materiales 37,05
			Total 108,07
UARQ.BLOQHOR	m²	CERRAMIENTO DE BLOQUE GRIS	
Fábrica de bloque hueco de hormigón vibrocomprimido de 40x20x20 cm, de color gris, tomado con mortero de cemento 1:6. Incluye refuerzos con hormigón y armaduras definidos en detalles de planos. Totalmente colocado.			
			Mano de obra 9,25
			Resto de obra y materiales 17,31
			Total 26,56
UARQ.CORRPRE	m	CORREA PRETENSADA PREFABRICADA	
Suministro y colocación de correa de hoprmigón prefabricada pretensada DT-16 tipo T.2 de Rodiñas o equivalente, con sujecciones y fijaciones necesarias, tomada a tabique de bloque macizado. Totalmente colocada y anclada.			
			Mano de obra 7,29
			Maquinaria..... 4,94
			Resto de obra y materiales 6,17
			Total 18,40
UARQ.PANSANDW	m²	PANEL SANDWICH CON AISLAMIENTO DE 50mm DE LANA DE ROCA	
Suministro y colocación de panel sándwich con aislamiento de 50mm de lana de roca. Incluso subestructura metálica de apoyo con perfiles tubulares rectangulares 80.40.3 en perímetro. Incluso anclajes y materiales necesarios. Totalmente colocado.			
			Mano de obra 15,39
			Maquinaria..... 3,88
			Resto de obra y materiales 61,00
			Total 80,27
UARQ.LAMIMP	m²	LÁMINA PLÁSTICA GEOTEXTIL IMPERMEABLE (EVA C) WATER-STOP	
Lámina plástica geotextil impermeable (EVA C) WATER-STOP, de GURU. Dimensiones: rollo de 5 m2 (1x5 m), formada por varias capas; en el centro una membrana impermeable construida con dos capas de film plástico (EVA C) y un velo de no-tejido de fibras de poliéster y polipropileno en cada uno de los lados. Estanquidad al agua EN 1928, reacción al fuego EN 13501-5 clase F, temperaturas de uso -20 a +80 °C, barrera contra el vapor de conformidad con la exigencia del C T E - DB HS 1 (Z > 10 MN·s/g). Con marcado CE, para impermeabilización de cubiertas planas, terrazas, piscinas y balcones en exteriores y zonas húmedas interiores. Totalmente instalada			
			Mano de obra 4,37
			Resto de obra y materiales 3,77
			Total 8,14

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
02.01.01.02		ARQUITECTURA	
UARQ.SISVENT	ud	SISTEMA DE VENTILACIÓN	
Sistema de ventilación formado por extractor mural y toma de aire exterior de 700x700, con accesorios necesarios para su funcionamiento. Totalmente instalado.			
			Mano de obra 24,16
			Resto de obra y materiales 2,055.90
			Total 2,080.06
UARQ.TRAMINOX	m²	TRAMEX ACERO INOX. AISI-316L	
Tramex de acero INOX. AISI-316L, incluso marco de acero INOX. AISI-316L de apoyo fijo y demás operaciones necesarias para su perfecta colocación y completamente terminada.			
			Mano de obra 0,38
			Resto de obra y materiales 174,29
			Total 174,67
UARQ.BAJPLU	m	BAJANTE DE PVC SERIE F, DE 125 mm	
Bajante de PVC serie F, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.			
			Mano de obra 2,06
			Resto de obra y materiales 17,71
			Total 19,77
UARQ.PUERGALV	ud	PUERTA GALVANIZADA MULTIUSOS	
Suministro e instalación de puerta galvanizada multiusos de estructura rígida con rejillas de ventilación y relleno interior de espuma para aislamiento acustico y térmico. Dimensiones de obra 208x155, incluido marco y sujecciones a tabiques, así como maneta, cilindro, cerradura y llaves. Totalmente colocada.			
			Mano de obra 56,48
			Resto de obra y materiales 122,62
			Total 179,10
UARQ.REVFACH	m²	REVESTIMIENTO DE FACHADAS CON LAMAS DE MADERA TECNOLÓGICA (WPC)	
Revestimiento exterior de fachada ventilada, de lamas de madera tecnológica (WPC), de 2350x150x15 mm, compuestas por material termoplástico y fibras vegetales con refuerzo mineral, acabado imitación madera de nogal; colocación a matajuntas con tornillos de acero inoxidable A2, sobre subestructura soporte de aleación de aluminio EN AW-6006 T6. Incluso tirafondos y anclajes mecánicos de expansión de acero inoxidable A2, para la fijación de la subestructura soporte. El precio no incluye el aislamiento térmico ni la resolución de puntos singulares.			
			Mano de obra 31,96
			Resto de obra y materiales 79,62
			Total 111,58
U04PR420	M2	TAPA METÁLICA ACERO INOX. AISI-316L	
Tapa metálica de acero INOX. AISI-316L con acabado antideslizante para cubrir huecos de compuertas y otros, incluso parte proporcional de marcos, totalmente instalada y terminada.			
			Mano de obra 24,16
			Resto de obra y materiales 50,97
			Total 75,13
UARQ.ESCGATPRO	m	ESCALERA METÁLICA CON PROTECCIÓN DE ESPALDA	
Escalaera metálica tipo barco de seguridad,con protección de espalda, formada con tubo de acero de 20 mm de diámetro y distancia entre peldaños de 30 cm y barra central con anclaje de seguridad, incluso chapas y tornillo de anclaje totalmente colocada.			
			Mano de obra 0,78
			Resto de obra y materiales 115,20
			Total 115,98

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
02.01.01.03		URBANIZACIÓN Y REPOSICIONES	
UREP.PAVHF	m²	PAVIMENTO RÍGIDO CONTINUO HF E= 20 cm D/Z. ART. E=20.	
		Firme rígido, compuesto por capa de 20 cm de espesor de HF-4,0 sobre base de zahorra artificial de 20 cm de espesor	
		Mano de obra	6,50
		Maquinaria.....	4,40
		Resto de obra y materiales	27,49
		Total	38,39
UREP.PAVCES	m²	PAVIMENTO DE CELOSÍA DE HORMIGÓN CON CÉSPED	
		Superficie transitable de césped protegido con celosía de hormigón prefabricado de 8 cm de espesor, asentado sobre arena de espesor 3 cm, y base de hormigón HM-20 de 15 cm. Totalmente terminado.	
		Mano de obra	13,77
		Maquinaria.....	0,12
		Resto de obra y materiales	50,13
		Total	64,02
UREP.CESFIN	m²	CESPED FINO ORNAMENTAL	
		Formación de césped fino, para uso ornamental, mediante siembra de una mezcla de especies, comprendiendo el perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo 9-4-9-2%Mg-15%M.O., pase de rotovator a los 10 cm superficiales, perfilado definitivo, pase de rodillo y preparación para la siembra, siembra del amezcla, cubrición con mantillo, primer riego, recogida y retirada de sobrantes y limpieza. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra	0,47
		Maquinaria.....	1,58
		Resto de obra y materiales	1,30
		Total	3,35
UES.ENCDESC.REQbH	m³	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO EN LOSAS HORIZONTALES (E-2 HORMIG, VISTO)	
		Encofrado y desencofrado recto (E-2 hormigón visto) en losas horizontales a cualquier altura, incluso parte proporcional de apeos necesarios, arriostramientos, distanciadores, berenjenos, medios auxiliares y pequeño material; incluye cimbra para alturas menores de cinco metros.	
		Mano de obra	13,22
		Maquinaria.....	5,65
		Resto de obra y materiales	11,65
		Total	30,52
UES.03HL20	m³	HORMIGÓN HM-20/P/20 DE LIMPIEZA	
		Hormigón de limpieza HM-20/P/20 para asiento de tuberías y obras de fábrica a cielo abierto, para todo tipo de ambientes, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocacion, extendido y nivelación de la superficie y demás operaciones necesarias, completamente terminado.	
		Mano de obra	19,22
		Maquinaria.....	15,13
		Resto de obra y materiales	3,15
		Total	37,50

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
02.01.01.04		EJECUCIÓN DE ZANJAS	
UOC.EXCCONSOS	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO	
		Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	
		Mano de obra	3,02
		Maquinaria.....	10,55
		Resto de obra y materiales	1,25
		Total	14,82
UEXC.ENTIBA	m²	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS, POZOS O RECINTOS	
		Entibación cuajada en zanjas, pozos y/o recintos a base de dobles guías y paneles deslizantes, sin limite de altura, incluidos los acodalamientos o marcos formados por largue-ros metálicos unidos por codales de extensión regulables, incluso todos los medios auxiliares necesarios como protecciones de seguridad y salud y posterior desentibado. Totalmente ejecutada y terminada.	
		Mano de obra	3,31
		Maquinaria.....	1,66
		Resto de obra y materiales	20,44
		Total	25,41
URELL.ARE	m³	RELLENO DE ZANJAS CON ARENA PROCEDENTE DE MACHAQUEO	
		Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95 % del proctor modificado y nivelada para asiento de tuberías, incluso relleno lateralmente y hasta 20cm por encima de la generatriz superior de tubería. Totalmente ejecutado.	
		Mano de obra	1,69
		Maquinaria.....	3,40
		Resto de obra y materiales	18,79
		Total	23,88
URELL.TREXC	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL APROVECHABLE DE EXCAVACIÓN	
		Relleno de zanjas con material aprovechable procedente de la propia excavación segun características recogidas en el pliego de prescripciones tecnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	
		Mano de obra	0,67
		Maquinaria.....	2,16
		Resto de obra y materiales	0,25
		Total	3,08
02.01.01.05		CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO	
UTUB.PVC.315	m	TUBERÍA PVC SN4 DN315 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA	
		Tubería de PVC compacto fabricada según norma AENOR UNE EN-1401 para saneamiento sin presión SN4 DN 315mm. con junta elástica reforzada con anillo metálico, incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas y pruebas.	
		Mano de obra	23,05
		Maquinaria.....	4,42
		Resto de obra y materiales	18,41
		Total	45,88

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación		Importe
UPZHIS2025	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 2,0m<H<=2,5m		
		Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 2,0 a 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/l, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/l encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.		
			Mano de obra	198.73
			Maquinaria.....	222.51
			Resto de obra y materiales	547.66
			Total	968.90
UPZHIS2530	ud	POZO HA CONSTRUIDO IN SITU D=1,0m 2,5m<H<=3,0m		
		Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 2,0 a 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.		
			Mano de obra	198.73
			Maquinaria.....	222.51
			Resto de obra y materiales	601.55
			Total	1,022.79
UCNXPZ	ud	CONEXIÓN CON POZO O ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE		
		Conexión con pozo o arqueta de registro existente. Incluye reparación e impermeabilización de paredes interiores de pozo existente así como nivelación y preparación de fondo del mismo para su correcto funcionamiento hidráulico. Totalmente terminado.		
			Mano de obra	13.60
			Resto de obra y materiales	356.09
			Total	369.69
UCNABA	ud	ACOMETIDA PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
		Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 20 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal. Totalmente acabada y en funcionamiento.		
			Mano de obra	139.02
			Maquinaria.....	14.69
			Resto de obra y materiales	413.20

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
			Total
			566.91
02.01.02		EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS E INSTRUMENTACIÓN	
UEM.TRITUR	ud	TRITURADOR DE DOBLE EJE 25 L/S	
		Suministro e instalación de triturador de doble eje para un caudal unitario de 25 l/s, baja velocidad y alto par que desmenuza los desperdicios más resistentes, incluidos piedras, madera, toallitas sanitarias, pelo, tejido, plástico y otros materiales. Con las siguientes características:	
		- Marca Sulzer, tipo Channel Monster, modelo GRINDER-30K-CH-A07T11-IB-VV, o equivalente.	
		- Número de dientes 7 (11 mm espesor)	
		- Tamaño de eje 50 mm	
		- Diámetro de cuchillas 120 mm	
		- Altura bloque cuchillas 457 mm	
		- Peso 211 kg	
		- Junta mecánica en Carburo de Tungsteno	
		- Ejes hexagonales en Acero endurecido	
		- Cuchillas en Acero endurecido	
		- Anillos Viton, o similar	
		- Guías laterales en Fundición dúctil	
		- Presión máxima admisible 6 BAR	
		- Incluye motor reductor 4kW-M&R-IP68A-400-3P-50-I-L-25, o similar.	
		- Incluye cuadro eléctrico MCP-HMI-8A-1T	
		Completamente instalado, y funcionando.	
			Mano de obra 264.80
			Resto de obra y materiales 35,290.54
			Total 35,555.34

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UEM.BOMB	ud	BOMBA 5,5KW Q=11,6 L/S H=23 M	
		Bomba de 5,5 kW para un caudal de 11,6 l/s a altura de 23 m con cuadro eléctrico y sistema de control. Incluye los siguientes elementos: - Bomba centrífuga sumergible FLYGT modelo CONCERTOR NP 6020 con motor eléctrico tipo síncrono de Magnetización Permanente y clasificación Super Premium efficiency IE4 de potencia 5,5 kW y 10 polos, aislamiento clase H (hasta 180º) y con una frecuencia de arranque de hasta 240 arranques/h (cada 15 seg). Cuerpo y voluta en hierro fundido GG25 y eje en acero inoxidable AISI 431. Tornillería en acero inoxidable AISI 304. Se incluyen 10 metros de cable eléctrico apantallado Subcab S3x2,5+3x2,5/3+S(4x0,5). Nº de Curva: 242 / Diámetro impulsor = 170 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 80 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: X=RETROFIT Características del motor síncrono de magnetización permanente: Potencia de Bomba (kw) 5,5. Eficiencia Super Premium IE4. Nº de Polos 10. Frecuencia 50 Hz. Operación S1 (24h /día). Voltaje 380-480 Vs. Refirgeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protección IP 68. Aislamiento H (180°C). Max. Temperatura del líquido 40°C. Protección de Temperatura en el Stator mediante 3 sondas térmicas. Con sensor FLS en alojamiento del estator. MATERIALES: Material del impulsor: Acero al cromo (Hard IronTM con borde de ataque endurecido a 60 HRC) . Cuerpo de Bomba: Hº Fº GG-25. Material del eje: Stainless steel 431 EN 10088-3-1.4057. Juntas mecánicas Interior/Superior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR). Juntas mecánicas Exterior/Inferior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR). Con SPIN OUT. Tipo y Longitud de CABLE: 10m. PINTURA: Recubrimiento standard, min 120 micras - ZOCALO 100/DN 100 SEGÚN EN 1092-2 Tab. 9 (PN 16). MATERIAL: Hº Fº GG 25 - CONTROLADOR SUMERGIBLE INTEGRADO EN LA UNIDAD MOTOR: Con arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Sistema de detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobretemperatura en controlador y humedad estator - KIT DE INSTALACIÓN GUIDERA DN80: Guidera DN80 de 2" para dos tubos guía sello mecánico de NBR. Kit de montaje tornillero. - SOPORTE SUPERIOR TG 2X2": Metarial galvanizado. Incluso adapter 613 68 00 y 2 anclajes M12X115/20 - CUADRO CONCERTOR XPC 3B8C, incluyendo envolvente, interruptores y protecciones. Completamente instalado, y funcionando. <div>Mano de obra 116,12 Resto de obra y materiales 11,636,83 Total 11,752,95</div>	
UEM.VENT	ud	VENTOSA TRIFUNCIONAL CON SISTEMA DE ESCAPE CONDUCIDO	
		Ventosa trifuncional compacta para aguas sucias Mistral CAS de paso total en fundición dúctil, partes internas en acero inoxidable AISI 316 DN PN16. Incluso sistema para escape conducido. <div>Mano de obra 151,08 Resto de obra y materiales 1,074,61 Total 1,225,69</div>	

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UEM.CALDBOMB	ud	CALDERERÍA Y VALVULERÍA BOMBEO CON 3 BOMBAS	
		Suministro e instalación de conjunto de calderería y valvulería impulsión de agua residual en Bombeo, para tres bombas, formado por: Tres (3) impulsiones individuales conformadas por: - Cono de reducción de 80 mm a 125 mm, de espesor de 3 mm, en acero INOX AISI 316 L - Tubería de acero INOX AISI 316 L de 125 mm de diámetro, de espesor de 3 mm, de hasta 6 m de longitud total - Codos en acero INOX AISI 316 L de 125 mm de diámetro, de espesor de 3 mm, que resulten necesarios - Pasamuros de acero INOX AISI 316 L de 125 mm de diámetro - Bridas de acero INOX AISI 316 L y tornillería en acero INOX A4 - 1 válvula de compuerta de fundición dúctil de DN 125 mm - 1 válvulas de retención de fundición dúctil de DN 125 mm 1 colector común de impulsión conformado por: - Tubería de acero INOX AISI 316 L de 180 mm de diámetro, de espesor de 3 mm, de hasta 10 m de longitud total - Codos en acero INOX AISI 316 L de 180 mm de diámetro, de espesor de 3 mm, que resulten necesarios - 1 carrete de desmontaje DN 180 mm - 1 válvula de compuerta de fundición dúctil de DN 180 mm - Cono de reducción de 125 mm a 180 mm, de espesor de 3 mm, en acero INOX AISI 316 L - Bridas de acero INOX AISI 316 L y tornillería en acero INOX A4 - Brida de conexión universal a tubo de polietileno - Resto de pequeñas piezas y elementos necesarios - Conjunto de soportes y elementos de sujeción necesarios Totalmente instalado y probado. <div>Mano de obra 105,36 Maquinaria 41,18 Resto de obra y materiales 20,236,33 Total 20,382,87</div>	
UEM.LIMNULTRA	ud	SISTEMA DE DETECCIÓN Y MEDICIÓN DE ALIVIOS	
		Suministro e instalación de Sistema de Limnómetro por ultrasonidos autónomo con detección de desbordamientos, registro, transmisión de datos y alarmas para la monitorización de los sistemas de saneamiento. Compuesto por: 1. DATALOGGER con las siguientes características: - Carcasa plástica de alta resistencia IP68 - Módem SMS/GSM/GPRS/M2M - Entrada para sensor ultrasónico - Almacenamiento de 2.000.000 de datos - Doble intervalo de registro programable a partir de 1 minuto con estrategia de envío por alarma (alivio) - Batería interna de litio y entrada de alimentación externa. 2. SENSOR DE NIVEL ULTRASÓNICO NO INVASIVO: - Rango de medida de 0,2 a 8m. - Conexión serie de bajo consumo a registrador. - Sin baterías (alimentado por el registrador). - Compensación automática de la temperatura. - Soporte en acero inoxidable con nivel tipo burbuja integrado para su correcta instalación. - Aplicación software para su instalación y verificación. - Procesamiento inteligente 3. BATERÍA EXTERNA PARA ALIMENTAR AL CONJUNTO REGISTRADOR Y SENSOR Y PODER GARANTIZAR LA AUTONOMÍA - Características de la sonda digital: - Rango de medida: 0,2 a 8 metros. Configurable dependiendo de las condiciones del entorno - Precisión ± 0,25% del rango de medida - Resolución 1 mm	

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
		- Alimentación Sin baterías, alimentado desde el registrador. - Consumos: reposo 10 µA, medida < 500 µA - Procesamiento de ecos: Herramienta digital avanzada para descarte de ecos indeseados - Compensación de temperatura: Compensación de la medida de nivel mediante sensor integrado - Certificación ATEX (conjunto sonda y registrador) - Conexión a registrador: Mediante conector militar de plástico, cable de 5 m y conexión serie, Medidas de nivel y temperatura - Material: Plástico moldeado - Soporte: Articulado, movimiento de inclinación y rotación en acero modulable 316 L, con burbuja de nivel para la instalación en pared o techo - Peso: 775 gr (solo sensor) - Grado de protección: IP68 - Temperatura de operación: -30 °C a +70 °C - Dimensiones: Altura 142 mm, diámetro 77,5 mm 4. LOGGER: Dispone de entradas digitales para detectores, eventos y cambios de estado, así como de una salida digital para la activación remota de válvulas hidráulicas de corte, activación de toma de muestras, etc. También cuenta con una entrada serie para la lectura de hasta 8 variables de dispositivos, tales como contadores electromagnéticos, sondas multiparamétricas, limnímetros ultrasónicos, piezómetros para sondas y cualquier otro dispositivo compatible con los protocolos indicados. - Entradas digitales: 2 configurables - Entradas serie: Lectura de hasta 8 variables, MODBUS (RTU o ASCII), SDI12 BUS TTL - Conexión local: FAST USB con conexión directa a PC - Salidas: Salida digital configurable para activación de tomamuestras - Memoria: Superior a 2.000.000 de lecturas con 2 modos de almacenamiento de datos - Modo bloque: detiene el registrador cuando la memoria está llena - Modo cíclico: sobrescribe los registros más antiguos En ambos casos los registros se conservan tras su envío al puesto de control, asegurando un backup > 2 años dependiendo del intervalo de registro Intervalo de registro: 2 intervalos de registro programables simultáneamente para cada entrada - Principal: desde 1 minuto hasta 24 horas Alimentación: Registrador autónomo mediante pila interna de alta capacidad, con entrada auxiliar de alimentación externa - Pila: Autonomía típica > 5 años - Alimentación externa: Entrada auxiliar optimizada 9-12 Vdc de alimentación mediante baterías externas, paneles solares, adaptador de corriente, Micro/Pico turbinas, etc. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.	
		Mano de obra	302,15
		Resto de obra y materiales	2,020,28
		Total	2,322,43
UEM.CALD	ud	CALDERÍN ANTIARIETE DE MEMBRANA (2000 LITROS) Suministro e instalación de un calderín antiariete, modelo 2.000 AHN-R-10 bar de Ibaiondo (o equivalente), de 2000l de capacidad y presión máxima de 10 bar, para evitar las presiones negativas que se darán en la mitad inicial de la impulsión. Dispondrá de las siguientes características:	
		Mano de obra	151,88
		Maquinaria.....	18,22
		Resto de obra y materiales	11,652,78
		Total	11,822,88

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UEM.COMP	ud	COMPRESOR 10BAR PARA CALDERÍN ANTIARIETE Suministro e instalación de compresor a 10 bar para el mantenimiento del nivel de agua en el calderín antiariete. Dispondrá de las siguientes características: - Potencia: 2HP - Depósito acumulación de aire: 200 lts - Caudal: 310 lts/min. - Válvula antirretorno. - Colector de alimentación aire. - Válvula de seguridad - Cuadro eléctrico Completamente instalado, y funcionando.	
		Mano de obra	129,07
		Resto de obra y materiales	1,633,17
		Total	1,762,24
UEM.COMUR500	ud	COMPUERTA MURAL 500 X 500 Suministro e instalación de compuerta mural cuadrada de 500X500cm, de accionamiento eléctrico, con las siguientes características: - Modelo: Orbinox MU BIDI IIE316L - COMPUERTA MURAL BIDIRECCIONAL (o equivalente) - Accionamiento: Electrico AUMA SA ON OFF 400V 50HZ + CABEZAL AM (o equivalente) - Cuerpo: Acero Inoxidable AISI 316L - Tajadera: AISI 316L - Cierre: EPDM - Anchura: 500 cm - Altura: 500 cm - Extensión: SI - Lámina de agua máxima (desde fondo de compuerta): 2,70m - Altura de accionamiento: 4,75m Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.	
		Mano de obra	58,83
		Resto de obra y materiales	3,988,28
		Total	4,047,11

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UIC.CAUDEL180	ud	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO 200 MM	
		Suministro e instalación de caudalímetro electromagnético 200mm	
		- Diámetro nominal: DN 180	
		Norma de brida y presión nominal: EN 1092-1:PN 10 (DN 180 - 2000 (8" - 78"))	
		Bridas de acero al carbono ASTM A 105, Revestimiento resistente a la corrosión la cate- goría C4 Material de revestimiento: Goma dura NBR Material de los electrodos Haste- lloy C276	
		Transmisor con indicador y sensor para transmisor. Convertidor de señal, IP67/NEMA 4X/6, Caja de plástico, con indicador, 115-230V AC 50/60 Hz. El transmisor tendrá las si- guientes características:	
		Precisión de medida	
		0,2% ± 1 mm/s	
		Salidas	
		1 salida de intensidad	
		1 salida digital	
		1 salida de relé	
		Comunicación	
		HART	
		MODBUS RTU	
		Profibus PA/DP	
		DeviceNet	
		Foundation Fieldbus	
		Pantalla	
		Retroiluminación con texto alfanumérico, 3 x 20 caracteres	
		Grados de protección	
		IP67	
		Fuente de alimentación	
		12-24 V AC/DC	
		115-230 V AC 50/60 Hz	
		Temperatura ambiente	
		De -20 a 50 °C (de -4 a 122 °F)	
		Homologaciones	
		MI-001	
		Danak	
		PTB	
		OIML R49, R75 y R117	
		Homologaciones Ex	
		FM/CSA Class 1, Div 2	
		Incluye acopio de material, transporte de materiales y colocación, incluso parte proporcio- nal de pequeño material.	
		Mano de obra	31,60
		Resto de obra y materiales	4,343,47
		Total	4,375,07

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UIC.SONDAP	ud	SENSOR DE NIVEL HIDROSTÁTICO SUMERGIBLE DE ALTA PRECISIÓN	
		Suministro e instalacón de Sistema de Control de Niveles compuesto por medidor hi- drostático de nivel, dotado con salida analógica 4-20mA conectada a Cuadro de Con- trol (CCM) del Bombeo para medicion de nivel de modo continuo.	
		Incluirá los siguientes elementos y disppondrá de las siguientes características:	
		- Cable PE, apantallado	
		- Cuerpo Acero inoxidable 1.4404	
		- Sensor Cerámico AL203, recub.en oro	
		- Señal de salida 4...20 mA, 2 hilos, acorde a rango de medición sensor	
		- Error en la medida <= +/- 0,3 % FS a 25 °C	
		- Sobrecarga máxima 8 bar	
		- Tiempo de respuesta 200 ms	
		- Alimentación 9...30 V DC	
		- Temperatura ambiente -25...80 °C	
		- Coeficiente de temperatura <= +/- 0,015 % FS/K (cero)	
		- Estabilidad a largo plazo <= +/- 0,3 % FS p.a.	
		- Protección IP 68	
		- Peso del sensor aprox. 0,3 kg	
		- Peso del cable 0,4 kg / 10 m	
		- Conexión eléctrica apantallada	
		- Cable de PE con filtro y tubo de aire interior para compensación de presión	
		Totalmente instalado y funcionanado.	
		Mano de obra	17,56
		Resto de obra y materiales	1,006,77
		Total	1,024,33
UIC.CEST550	ud	CESTÓN RECOGIDA DE GRUESOS INOX AISI-304	
		Ud. Ceston para recogida de gruesos y flotantes, construido con chapa perforada en acero inoxidable AISI-304 y refuerzos con pletinas de 50x5 mm del mismo material, se- gun detalle de planos,inc. guías y cadena de extracción, totalmente instalado.	
		Dimensiones del cestón: 550x550x550 mm	
		Mano de obra	176,53
		Resto de obra y materiales	1,304,03
		Total	1,480,56

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UIC.GEOMEM	m²	GEOMEMBRANA CON FILTRO DE CARBÓN ACTIVO	
		Geomembrana reforzada (PODZ Horizon o equivalente) hecha a medida que incluye filtros de carbón activado, para cubrir herméticamente y reducir las emisiones de olores. Diseño ajustado para los canales de entrada a bombeo (tamaño, proceso y tipo de emisión de gas). La fijación al borde del tanque se realiza con platinas de aluminio (incluidas en el precio) que forman parte integral del sistema.	
		Características de la membrana: Peso: 1017 g/m2 Espesor: 0.76mm Resistencia al desgarro: 245 N Resistencia a rotura: 2488 N Resistencia a la perforación: 1200 N Resistencia a la temperatura: -34°C / 100°C	
		Características del filtro: Tipo: Carbón activo LL-20 Peso: 1500 g/m2 Peso mojado: <4500 g/m2 Espesor: 20mm Contenido en carbón: > 900 g/m2 Resistencia: < 25 Pa Resistencia a la temperatura: -35°C / 85°C	
		Platinas de fijación: Material: Aleación de aluminio extruido Ancho 50,8mm Espesor: 4,76mm Perforaciones para pernos: 6,35	
		Incluido todo lo necesario para la total colocación del sistema.	
		Mano de obra	65,42
		Resto de obra y materiales	1,452,15
		Total	1,517,57
02.01.03		INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
02.01.03.01		CANALIZACIONES Y ARQUETAS	

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.ARQBT.B1	ud	ARQUETA BT 600x600x1150 (B1)	
		ARQUETA BT 600 x 600 x 1100 mm	
		Arqueta de paso, para registro de canalizaciones de BT en acera o zona no transitada con las siguientes características: - Dimensiones interiores 60 x 60 cm. - Profundidad interior: 110 cm. - Espesor de pared: 50 mm - Construida en: - Hormigón prefabricado. - Ejecutada sobre solera de 10 cm de hormigón HM-20 de cemento elaborado en central de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, transportado a una distancia máxima de 10 km en camión a plena carga y con un tiempo máximo de descarga de 30 minutos, en jornada laboral, y acero B-400 S, ø10 c/10 cm. - Enfoscada y bruñido interiormente con mortero 1:3, de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40). - Con relleno de 5 cm de grava y tubo de 60 mm de diámetro, para el drenaje de la arqueta. - Con cerco y tapa de fundición dúctil (grafito esferoidal) según norma ISO 1083 / EN 1563, conforme a la clase B 125 de la norma EN 124:1994 (UNE EN 124:1995), fuerza de ensayo: 125 kN con marco cuadrado de 700x700 mm. Tapa con paso libre de 600x600 cm y longitud de 640x640 cm, con tapa provista de un pasador para levantarla; con junta de polietileno antirruido y antibasculamiento. Colocada sobre base de hormigón en masa de 10 cm de espesor de Hormigón HM-20. Se incluyen dentro del alcance de esta partida los trabajos necesarios para la ejecución de la partida como: - Excavación en zanjas de hasta 2 m de profundidad, en terreno flojo, por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero situado a menos de 5 Km del lugar de trabajo. Incluso primera compactación por medios mecánicos. - Relleno y compactación de zanjas, de hasta 2 m de ancho, con material tolerable de desmonte, en tongadas de hasta 25 cm de espesor y una compactación hasta el 95% del Proctor Modificado. - Carga de escombros con medios manuales y transporte con camión de 10 m3 de capacidad hasta una distancia máxima de 1 Km, por carreteras o caminos en buenas condiciones considerando una velocidad media de 40 Km/h. Incluido el tiempo de descarga y el retorno en vacío. Incluso pasamuros de tubos, vertido, compactado y curado del hormigón. Ejecutado según Normas de la Compañía suministradora de energía de la zona, y según planos de detalles del proyecto. Incluso excavación, con transporte de tierra sobrante a zona de vertedero situado en la misma obra, medios auxiliares. Totalmente nivelado e instalado. Totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	84,11
		Resto de obra y materiales	327,32
		Total	411,43

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.CANBT.2B1	m	CANALIZACIÓN DE BT (2B1) BAJO ACERA O ZONA VERDE	
		Zanja para canalización de electricidad de BT, bajo acera o zona verde (zona no transi- tada) con las siguientes características: - Dimensiones de 450 x 950 mm de profundidad. - Para los siguientes tubos: - Dos (2) tubos de polietileno corrugado antiadherente (PECAD) color "verde", de diá- metro 110 mm, UNE 53114, con guías de acero incorporadas, en base 2 (2CD110B2), para comunicaciones. - Dos (2) tubos de polietileno corrugado antiadherente (PECAD) color "rojo", de diáme- tro 160 mm, UNE 53114, con guías de acero incorporadas, en base 2 (2CD160B2). - Tubos tendidos en arena de río (20 cm) y relleno en tongadas de capa superior con tie- rras procedentes de la excavación según planos. Incluso excavación de zanja con transporte de tierra sobrante a zona de vertedero situa- do en la misma obra; relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excava- ción, en tongadas <25 cm, compactada mecánica proctor al 95% del P.N.; ejecutado se- gún normas de la compañía de suministro eléctrico, l/pp de reposición de firme (pavi- mento, conexionado con arquetas, empalmes de tubos, separador para tubos de 110 en base 2 y separador para tubos de 160 en base 2, banda de señalización de 30 cm, i/ medios auxiliares. Totalmente acabada.	
		Mano de obra	10,59
		Resto de obra y materiales	39,10
		Total	49,69
UIE.CANBT.2B2	m	CANALIZACIÓN DE BT (2B2) BAJO CALZADA	
		Zanja para canalización de electricidad de BT, bajo calzada con las siguientes caracte- rísticas: - Dimensiones de 450 x 1195 mm de profundidad. - Para los siguientes tubos: - Dos (2) tubos de polietileno corrugado antiadherente (PECAD) color "verde", de diá- metro 110 mm, UNE 53114, con guías de acero incorporadas, en base 2 (2CD110B2), para comunicaciones. - Dos (2) tubos de polietileno corrugado antiadherente (PECAD) color "rojo", de diáme- tro 160 mm, UNE 53114, con guías de acero incorporadas, en base 2 (2CD160B2). - Tubos embebidos en dado de hormigón HM-20 (HM-20/B/25/IIIa) según planos. Incluso excavación de zanja con transporte de tierra sobrante a zona de vertedero situa- do en la misma obra; relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excava- ción, en tongadas <25 cm, compactada mecánica proctor al 95% del P.N.; ejecutado se- gún normas de la compañía de suministro eléctrico, l/pp de reposición de firme (pavi- mento, conexionado con arquetas, empalmes de tubos, separador para tubos de 110 en base 2 y separador para tubos de 160 en base 2, banda de señalización de 30 cm, i/ medios auxiliares. Totalmente acabada.	
		Mano de obra	21,18
		Resto de obra y materiales	49,02
		Total	70,20
UIE.BAND.10060	m	BANDEJA DE PVC 60X100	
		Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento.	
		Mano de obra	2,75
		Resto de obra y materiales	16,75
		Total	19,50

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
02.01.03.02 CUADROS ELÉCTRICOS			
UIE.CUAD.CGBT	ud	CUADRO ELÉCTRICO SERVICIOS GENERALES (CGBT-LAÑO)	
		Suministro y montaje del cuadro de servicios generales CSSGG-02 de protección y ma- niobra SIEMENS, SCHNEIDER o ABB o equivalente en calidad y precio, con las si- guientes características: - Tipo de montaje: mural. - Tensión Asignada de Aislamiento: 1000 V / 50 Hz. - Nivel de cortocircuito mínimo requerido: 10 kA. - Grado de protección: IP66. - Espacio suficiente para albergar el desarrollo del cuadro según esquema unifilar. Inclu- so 30% de reserva de espacio / polos en la propia envolvente y en distribuidores / ba- rras. - Aparamenta según características del esquema unifilar. - Entrada y salida de cableado por la parte inferior. - Suministro e Instalación Completa. Totalmente acabada, probada y en perfecto esta- do.	
		Mano de obra	36,46
		Resto de obra y materiales	2,402,15
		Total	2,438,61
UIE.CUAD.TOMIND	ud	CUADRO CON TOMAS DE CORRIENTE TIPO INDUSTRIAL	
		Suministro e instalación de cuadro con tomas de corriente tipo industrial, bloque de me- canismo para instalación superficial en pared, compuesto por: - Una (1) envolvente - Una toma trifásica de 16 A - Dos tomas monofásicas de 16 A. Totalmente instalada, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar trenzado de Cu RV 0,6/1kV, 1x2,5 mm2 de sección), tubo de protección termo- plastico a base de PVC auto extingible, flexible en caso de ir empotrado o en zonas no visibles como falso techo o suelo técnico y rígido en zonas visibles y cajas de deriva- ción hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, acceso- rios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, pro- bada y en perfecto funcionamiento.	
		Mano de obra	7,65
		Resto de obra y materiales	256,99
		Total	264,64
02.01.03.03 LÍNEAS DE FUERZA Y CONTROL			

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.CABCU.3x25	m	COND. Cu RZ1-K 1x(3G2,5)	
		Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(3G2,5) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (se- gún UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instala- ción. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por re- cálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	
		Mano de obra	0.83
		Resto de obra y materiales	1.54
		Total	2.37
UIE.CABCU.3x60	m	COND. Cu RZ1-K 1x(3G6)	
		Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(3G6) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (se- gún UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instala- ción. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por re- cálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	
		Mano de obra	0.83
		Resto de obra y materiales	2.41
		Total	3.24

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.CABCU.5x25	m	COND. Cu RZ1-K 1x(5G2,5)	
		Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(5G2,5) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (se- gún UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instala- ción. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por re- cálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	
		Mano de obra	0.87
		Resto de obra y materiales	2.38
		Total	3.25
UIE.CABCU.5x40	m	COND. Cu RZ1-K 1x(5G4)	
		Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(5G4) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (se- gún UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instala- ción. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por re- cálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	
		Mano de obra	0.94
		Resto de obra y materiales	2.72
		Total	3.66

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.CABCU.5x100	m	COND. Cu RZ1-K 1x(5G10)	
Cables para distribución eléctrica con las siguientes características:			
- Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2)			
- Tensión asignada: 0,6/1 KV			
- Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible)			
- Sección 1x(5G10) mm2			
- Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228)			
- Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1)			
- Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde			
- Clasificación CPR según EN 50575			
- Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1,			
- Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2)			
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2)			
- No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2)			
- No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24)			
- Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2).			
Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instalación.			
Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por recálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección).			
Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.			
Mano de obra			0.94
Resto de obra y materiales			6.32
Total			7.26
UIE.CABCU.45x250	m	COND. Cu RZ1-K 1x(4,5G25)	
Cables para distribución eléctrica con las siguientes características:			
- Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2)			
- Tensión asignada: 0,6/1 KV			
- Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible)			
- Sección 1x(4,5G25) mm2			
- Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228)			
- Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1)			
- Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde			
- Clasificación CPR según EN 50575			
- Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1,			
- Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2)			
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2)			
- No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2)			
- No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24)			
- Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2).			
Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instalación.			
Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por recálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección).			
Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.			
Mano de obra			1.36
Resto de obra y materiales			18.59
Total			19.95

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
02.01.03.04 UIE.LUMINT		ALUMBRADO INTERIOR	
	ud	LUMINARIA LED ALUMBRADO INTERIOR ESTACIÓN DE BOMBEO	
		Suministro e instalación de luminaria, tipo LED, según modelo indicado o equivalente en calidad y precio. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, portalámparas, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales. Incluso tornillería, accesorios de instalación, conexionado, pruebas y puesta en servicio. Medida la unidad realmente ejecutada e instalada según modelo y pliego de condiciones técnicas. Totalmente instalada, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar trenzado de Cu, RZ1-K 0,6/1kV, 1x2,5 mm2 de sección), tubo de protección termoplastico a base de PVC auto extingible, flexible en caso de ir empotrado o en zonas no visibles como falso techo o suelo técnico y rígido en zonas visibles y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento.	
			Mano de obra 7.65 Resto de obra y materiales 174.91 Total 182.56
UIE.LUMINT.EMG		LUMINARIA LED DE EMERGENCIA ESTACIÓN DE BOMBEO	
	ud	LUMINARIA LED DE EMERGENCIA ESTACIÓN DE BOMBEO	
		Suministro e instalación de luminaria de emergencia, tipo LED, según modelo indicado o equivalente en calidad y precio. Con: - De 8 W de potencia (emergencia y señalización) - Tiempo de autonomía: 1 h - Construida según normas: UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22 - Construcción según directivas comunitarias de compatibilidad electromagnética y de baja tensión 93/68/CEE, 89/336/CEE y 73/23/CEE - Batería protegida contra descargas excesivas e inversión de polaridad. - Batería recargable de NiCd estancas de alta temperatura. - Protección contra choques eléctricos: Clase II. - Apta para superficies Clase F. - Grado de protección: IP42 IK04. - Testeo funcional al 100% de la producción con sistemas electrónico - informáticos. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, portalámparas, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales. Incluso tornillería, accesorios de instalación, conexionado, pruebas y puesta en servicio. Incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar trenzado de Cu RV 0,6/1kV, 1x2,5 mm2 de sección), tubo de protección termoplastico a base de PVC auto extingible, flexible en caso de ir empotrado o en zonas no visibles como falso techo o suelo técnico y rígido en zonas visibles y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Medida la unidad realmente ejecutada e instalada según modelo y pliego de condiciones técnicas. Unidad totalmente instalada, conectada y operativa,	
			Mano de obra 7.65 Resto de obra y materiales 85.07 Total 92.72

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.INTERR	ud	INTERRUPTOR CONTROL PUNTO DE LUZ ESTACIÓN DE BOMBEO	
		Suministro e instalación de interruptor para control de punto de luz de 10 A, en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra). Incluso caja, mecanismo y placa. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, portalámparas, elementos de sujeción, bornes de conexión y terminales. Incluso tornillería, accesorios de instalación, conexionado, pruebas y puesta en servicio. Incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar trenzado de Cu RV 0,6/1kV, 1x2,5 mm2 de sección), tubo de protección termoplastico a base de PVC auto extingible, flexible en caso de ir empotrado o en zonas no visibles como falso techo o suelo técnico y rígido en zonas visibles y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Medida la unidad realmente ejecutada e instalada según modelo y pliego de condiciones técnicas. Unidad totalmente instalada, conectada y operativa,	
		Mano de obra	5,74
		Resto de obra y materiales	33,90
		Total	39,64
02.01.03.05 PUESTA A TIERRA (P.A.T.)			
UIE.PATCAB.50	m	CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA 50MM2	
		Suministro y tendido de conductor de Cobre (Cu) desnudo y recocido con una sección de 50 mm2, en zanja de hasta 0,8 m de profundidad. Incluso uniones, pequeño material, accesorios, mano de obra, apertura de zanja, compactación de terreno, excavación, instalación según NTE/IEP-4, relleno y partidas de obra civil necesarias para la perfecta instalación del conductor según planos y dirección facultativa. Incluso medición de la longitud ejecutada, suministro, montaje y pruebas, totalmente montado y conexionado. Unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra	3,65
		Resto de obra y materiales	5,59
		Total	9,24
UIE.PATBARR	ud	BARRA DE PUESTA A TIERRA	
		Suminitro y montaje de barra para puesta a tierra, con las siguientes características: - Formada por una pletina cobre cadmiado, NTE/IEP-3.. - Dimensiones: 25 x 330 x 4 mm. Incluso apoyos aislantes, incluso terminales de presión para conexión de la barra mediante tornillo, totalmente instalado, incluso pequeño material, montaje, conexionado, de acuerdo con los planos y dirección facultativa. Unidad terminada. Totalmente instalado incluso pequeño material, montaje, conexionado. Incluso partidas de obra civil necesarias para su instalación, según memoria y dirección facultativa. Unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra	7,43
		Resto de obra y materiales	119,94
		Total	127,37
UIE.PATSOLDAL	m	SOLDADURA ALUMINOTERMICA	
		Soldadura aluminotérmica entre los elementos de la instalación designados planos, ejecutada en obra mediante molde de grafito y reacción aluminotérmica de alto punto de fusión, incluso limpieza y secado previo de los materiales a unir y comprobación final del acabado y resistencia mecánica, incluso parte proporcional de materiales auxiliares. Unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra	5,88
		Resto de obra y materiales	19,27
		Total	25,15

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UIE.PATCONEX	m	CONEXIÓN ENGRAPADA / TERMINAL A COMPRESIÓN	
		Conexión mediante grapas y/o terminales a compresión de la red conductora de P.A.T. con elementos tipo equipos, depositos, barras de puesta a tierra. Incluso grapas de fijación, terminal y conector. Instalación según según planos y dirección facultativa. Incluso uniones, pequeño material, accesorios y mano de obra. Suministro, montaje trabajos auxiliares y pruebas, totalmente montado y conexionado. Unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra	0,98
		Resto de obra y materiales	4,72
		Total	5,70
UIE.PATPICA	ud	PICA DE P.A.T.	
		Suminitro y montaje de pica para puesta a tierra, con las siguientes características: - Material: acero cobreado (con recubrimiento de Cu electrolítico). - Normalización UNESA, NTE/IEP-5. - Longitud: 2 m. - Diametro exteriores: 14,4 mm. Incluso partidas de obra civil necesarias para su instalación y cumplimiento de resistencia a tierra de dicho electrodo y/o del conjunto en las redes independientes de los centros de transformación y/o redes de pararrayos, según memoria y dirección facultativa. Unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra	9,29
		Resto de obra y materiales	34,97
		Total	44,26
02.01.04 SISTEMA DE CONTROL Y AUTOMATISMOS			
UIC.CCM	ud	NUEVO CUADRO DE POTENCIA, CONTROL Y COMUNICACIONES BOMBEO (CCM)	
		Cuadro de Control y Comunicaciones a instalar en bombeo, que incluye los siguientes elementos: - Envoltente o envoltentes poliéster 800x600x300. - Protección General. - Protecciones magnetotérmica para 3 motores (bombas) - Diferenciales para 3 motores (bombas) - Arrancadores suaves para 3 motores (bombas) - Pulsadores en puerta para control y accionamiento manual de las bombas. - Amperímetros en puerta para medición de consumo. - Cuentahoras. - Relé de secuencia de fase. - Relés de maniobra y señales. - PLC SIEMENS SIMATIC S7-1200 (o similar), con 8 DI (entradas digitales), 8 DO (salidas digitales). Este autómatas será el encargado de comandar el funcionamiento del bombeo. - Tarjetas ampliación 16 DI - Tarjeta ampliación 16 DO - Tarjeta ampliación 8 EA 4.20mA - Router 4G Vitriko (o similar) para comunicación con centro de control y envío de alarmas SMS, para tener una conectividad a Internet 4G segura. - Fuente de alimentación 220Vac/24Vdc + UPS 24Vdc - Dos (2) baterías gel 12Vdc 7Ah (duración aprox. 6 horas) - Protección contra sobretensiones Tipo 3 - Pequeño material auxiliar necesario. - Pantalla HMI 7" 800x480 pixel.IP65. Incluida la programación en SCADA del Centro de Control. Totalmente instalado, conectado y con su funcionamiento probado.	
		Mano de obra	141,25
		Resto de obra y materiales	9,718,11
		Total	9,859,36

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
02.02		IMPULSIÓN DE LAÑO	
02.02.01		EJECUCIÓN DE ZANJAS	
UEM.PAV.AGAF	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO	
Demolición de pavimento existente de aglomerado asfáltico, incluso precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.			
Mano de obra			0.65
Maquinaria.....			2.15
Resto de obra y materiales			0.25
Total			3.05
UEM.PAV.HMAC	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE HORMIGÓN O ACERA	
Demolición de pavimento existente de hormigón o acera, incluso adecuación de arquetas y posible desvío provisional de servicios, precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.			
Mano de obra			1.57
Maquinaria.....			6.62
Resto de obra y materiales			0.75
Total			8.94
UEXC.SINENT	m³	EXCAVACIÓN DE PREZANJAS, ZANJAS, POZOS O RECINTOS SIN ENTIBACIÓN	
Excavación de prezanjas o zanjás, pozos y/o recintos, sin entibación o excavación a cielo abierto o desmonte para vaciado de superficies en cualquier tipo de material excepto roca, incluso agotamiento y reducción del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción y depósito al borde o carga sobre camión. Totalmente ejecutada y terminada.			
Mano de obra			0.59
Maquinaria.....			6.95
Resto de obra y materiales			0.70
Total			8.24
UOC.EXCCONSOS	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS O RECINTOS CON SOSTENIMIENTO EN TERRENO	
Excavación de zanjás, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.			
Mano de obra			3.02
Maquinaria.....			10.55
Resto de obra y materiales			1.25
Total			14.82
UEXC.ENTIBA	m²	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS, POZOS O RECINTOS	
Entibación cuajada en zanjás, pozos y/o recintos a base de dobles guías y paneles deslizantes, sin límite de altura, incluidos los acodalamientos o marcos formados por largueiros metálicos unidos por codales de extensión regulables, incluso todos los medios auxiliares necesarios como protecciones de seguridad y salud y posterior desentibado. Totalmente ejecutada y terminada.			
Mano de obra			3.31
Maquinaria.....			1.66
Resto de obra y materiales			20.44
Total			25.41
URELLARE	m³	RELLENO DE ZANJAS CON ARENA PROCEDENTE DE MACHAQUEO	
Relleno de arena en zanjás, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95 % del proctor modificado y nivelada para asiento de tuberías, incluso relleno lateralmente y hasta 20cm por encima de la generatriz superior de tubería. Totalmente ejecutado.			
Mano de obra			1.69
Maquinaria.....			3.40
Resto de obra y materiales			18.79

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
Total			23.88
URELL.TREXC	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL APROVECHABLE DE EXCAVACIÓN	
Relleno de zanjás con material aprovechable procedente de la propia excavación según características recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.			
Mano de obra			0.67
Maquinaria.....			2.16
Resto de obra y materiales			0.25
Total			3.08
URELL.TRPRS	m³	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO PRESTAMO	
Relleno de zanjás con material seleccionado procedente de prestamo según características recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.			
Mano de obra			1.35
Maquinaria.....			5.42
Resto de obra y materiales			10.23
Total			17.00
URELL.HM20	m³	SUBBASE PAQUETE DE FIRME CON HORMIGÓN HM-20	
Relleno de zanjás con hormigón HM-20//P/20/I para relleno, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocación, extendido y demás operaciones necesarias. Completamente terminado.			
Mano de obra			2.34
Maquinaria.....			0.60
Resto de obra y materiales			95.30
Total			98.24
02.02.02		CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO	
UTUBPEAD180	m	TUBERÍA DE PEAD-100 DN180 PN6	
Suministro e instalación de tubo de polietileno de alta densidad (PEAD - PE100 - HD-PE) con banda/franja azul según norma UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020, de sección circular de 180 mm. de diámetro nominal (DN), presión nominal (PN) de 6 atmósferas, y unión por manguito electrosoldable, colocado enterrado en zanja. Incluida p.p. de manguito y codos, e incluso transporte, colocación y pruebas. Totalmente colocado, conectado, enterrado y probado.			
Mano de obra			3.65
Maquinaria.....			3.09
Resto de obra y materiales			42.66
Total			49.40
UCNXPZ	ud	CONEXIÓN CON POZO O ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE	
Conexión con pozo o arqueta de registro existente. Incluye reparación e impermeabilización de paredes interiores de pozo existente así como nivelación y preparación de fondo del mismo para su correcto funcionamiento hidráulico. Totalmente terminado.			
Mano de obra			13.60
Resto de obra y materiales			356.09
Total			369.69

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
02.02.03		REPOSICIONES	
UREP.SSAFEC	m	REPOSICIÓN SERVICIOS URBANOS AFECTADOS	
		Reposición de servicios urbanos afectados. No incluye realización de catas previas para localización de servicios existentes. Incluye la sustitución, reposición y desvío de redes existentes de alumbrado, telecomunicaciones, gas, abastecimiento, saneamiento y pluviales de manera conjunta o parcial. La medición se realiza por ml de zanja para nueva conducción de saneamiento incluyendo la reposición de todos los servicios que se vean afectados.	
		Mano de obra	54.02
		Resto de obra y materiales	27.89
		Total	81.91
UREP.CALA	ud	CATA PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES	
		Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	
		Mano de obra	54.70
		Maquinaria.....	43.12
		Resto de obra y materiales	25.35
		Total	123.17
UREP.FRPAVSF	m²	FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	
		Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso transporte a vertedero, y p/p de replanteo y limpieza. Completamente ejecutado.	
		Mano de obra	0.85
		Maquinaria.....	6.17
		Resto de obra y materiales	1.82
		Total	8.84
UREP.PQFRM1	m²	CAPA DE RODADURA CON MBC	
		Capa de rodadura, conformada por 6 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente (MBC) tipo AC Surf 22/S con árido ofítico, incluyendo betún, incluso riego de adherencia con emulsión asfáltica, con emulsión ECR-d-dm con una dotación de 0,6 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie. Completamente terminado.	
		Mano de obra	1.45
		Maquinaria.....	6.18
		Resto de obra y materiales	5.38
		Total	13.01
PAQFIRM3	m²	PAQUETE DE FIRME TIPO 2 - EXCLUÍDA CAPA DE RODADURA	
		Paquete de firme tipo 2, excluida capa de rodadura, constituido por 25 cm de sub-base de zahora artificial ZA-25, 9 cm de base de MBC AC Base 22/S. Incluye riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica de rotura intermedia (ECI) en dotación de 1 kg/m2. Incluye cajeadado, y retirada de los materiales excavados a vertedero.	
		Mano de obra	5.06
		Maquinaria.....	11.86
		Resto de obra y materiales	12.33
		Total	29.25
UREP.HM20	m³	REPOSICIÓN CUNETAS Y ACCESOS A PARCELAS CON HORMIGÓN HM-20/P/20/X0	
		Hormigón HM-20//P/20/I para relleno o colocación en zanjas y acceso a parcelas, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocacion, extendido y demás operaciones necesarias, completamente terminado.	
		Mano de obra	2.34
		Maquinaria.....	0.60
		Resto de obra y materiales	95.30
		Total	98.24

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UREP.CESPED	m²	EJECUCIÓN DE CESPED EN TERRENO	
		Ejecución de cesped en el terreno, incluso extensión de tierra vegetal procecente de las excavaciones de la obra, abono orgánico e inorgánico, siembra de hierba tipo Ray-Gras, con un contenido de 40 grs/m2. Reposición de faltas y un corte, completamente terminado.	
		Mano de obra	0.87
		Maquinaria.....	1.58
		Resto de obra y materiales	1.35
		Total	3.80
UREP.ARQTEL	ud	REPOSICIÓN DE ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES	
		Mano de obra	31.19
		Maquinaria.....	7.29
		Resto de obra y materiales	453.17
		Total	491.65
UREP.ACAB	ud	REPOSICIÓN ACOMETIDA ABASTECIMIENTO	
		Suministro e instalacón de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formado por tubo de polietileno PE 100 de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, incluyendo excavación de zanja, relleno de la misma con arena envolviendo tubería hasta 20 cm sobre la misma, relleno seleccionado y reposición de firme necesario. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada con arqueta de acometida y con pozo de registro de colector.	
		Mano de obra	60.82
		Maquinaria.....	1.35
		Resto de obra y materiales	105.48
		Total	167.65
UREP.ACER	m²	REPOSICIÓN PAVIMENTO LOSETAS HORMIGON 4CM. MORTERO COLOR	
		PAVIMENTO DE LOSETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN, BICAPA, DE DIMENSIONES HASTA 40X40X4 CM, DE COLOR Y TEXTURA SUPERFICIAL A DETERMINAR POR LA DIRECCION DE OBRA EN FUNCIÓN DE LOS TIPOS EXISTENTES EN EL ENTORNO, COLOCADO SOBRE CAMA DE MORTERO DE CEMENTO DE 4 CM, DE ESPESOR Y BASE DE HORMIGÓN EN MASA DE 15 CM DE ESPESOR I/ ENLECHADO DE JUNTAS.	
		Mano de obra	11.33
		Resto de obra y materiales	25.15
		Total	36.48
UREP.ACONEX	ud	REPOSICIÓN/RECONEXION A POZO ACOMETIDA PVC LISO DN250 SN4 EXISTENTE HASTA 3M	
		Reposición de acometida domiciliaria existente en el interior de la zanja de excavación, incluyendo tramos de hasta 3 m de longitud con diámetros hasta 250 mm de PVC liso SN4 y conexionado completo a pozo de registro.	
		Mano de obra	44.22
		Resto de obra y materiales	48.22
		Total	92.44
UES.03HL20F1	m³	HORMIGÓN HM-20/F/12/X0 EN CUNETA DE SEGURIDAD PO-308	
		Mano de obra	19.22
		Maquinaria.....	16.61
		Resto de obra y materiales	98.33
		Total	134.16

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UTUB.PVC.315	m	TUBERÍA PVC SN4 DN315 PARA SANEAMIENTO CON JUNTA ELÁSTICA	
		Tubería de PVC compacto fabricada según norma AENOR UNE EN-1401 para saneamiento sin presión SN4 DN 315mm. con junta elástica reforzada con anillo metálico, incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas y pruebas.	
		Mano de obra	23,05
		Maquinaria.....	4,42
		Resto de obra y materiales	18,41
		Total	45,88

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
03		GESTIÓN DE RESIDUOS	
03.01		GESTIÓN DE RESIDUOS - COLECTORES RÚA MADRID	
UGRTP	m³	GESTIÓN DE TIERRAS Y PIEDRAS	
		Gestión de tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, procedentes de la excavación, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria.....	1,24
		Resto de obra y materiales	1,36
		Total	2,60
UGRIHORM	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES DE HORMIGONES	
		Gestión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria.....	3,82
		Resto de obra y materiales	7,73
		Total	11,55
UGRBIT	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS BITUMINOSOS	
		Gestión de residuos bituminosos procedentes de firme incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria.....	4,14
		Resto de obra y materiales	4,91
		Total	9,05
UGRIPLAS	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES PLÁSTICOS	
		Gestión de residuos inertes plásticos, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria.....	3,82
		Resto de obra y materiales	24,63
		Total	28,45
03.02		GESTIÓN DE RESIDUOS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO	
UGRTP	m³	GESTIÓN DE TIERRAS Y PIEDRAS	
		Gestión de tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, procedentes de la excavación, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria.....	1,24
		Resto de obra y materiales	1,36
		Total	2,60
UGRIHORM	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES DE HORMIGONES	
		Gestión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria.....	3,82
		Resto de obra y materiales	7,73
		Total	11,55

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UGRBIT	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS BITUMINOSOS	
		Gestión de residuos bituminosos procedentes de firme incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria.....	4,14
		Resto de obra y materiales	4,91
		Total	9,05
UGRIPLAS	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES PLÁSTICOS	
		Gestión de residuos inertes plásticos, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria.....	3,82
		Resto de obra y materiales	24,63
		Total	28,45
UGRIMETA	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES METÁLICOS	
		Gestión de residuos inertes metálicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria.....	3,82
		Resto de obra y materiales	14,43
		Total	18,25
UGREQD	m³	GESTIÓN DE EQUIPOS DESECHADOS	
		Gestión de equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria.....	3,82
		Resto de obra y materiales	250,23
		Total	254,05
UGRESILV	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS DE SILVICULTURA	
		Maquinaria.....	3,82
		Resto de obra y materiales	3,71
		Total	7,53

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
04		MEDIDAS AMBIENTALES	
04.01	ud	MEDIDAS AMBIENTALES - COLECTORES RÚA MADRID	
		UMA.PUNLIM INSTALACIÓN DE PUNTO LIMPIO	
		Instalación de punto limpio provisional para las obras, con los contenedores necesarios para la separación y almacenaje de los distintos residuos generados, balsa para lavado de cubas de hormigón... Todo sobre base estable e impermeable, con recinto vallado por laterales y parte trasera. Incluso desmantelamiento una vez terminadas las obras	
		Mano de obra Maquinaria..... Resto de obra y materiales	529,60 132,48 8,249,27
		Total	8,911,35
UMA.RIE.CAM	h	RIEGO CON AGUA MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA	
		Riego con agua mediante camión cisterna de agua para las superficies afectadas por el movimiento de tierras (medida ambiental)	
		Mano de obra Maquinaria..... Resto de obra y materiales	0,68 51,88 4,83
		Total	57,39
UMA.SEG.TAM	mes	SEGUIMIENTO Y CONTROL MENSUAL POR TÉCNICO AMBIENTAL	
		Técnico para seguimiento ambiental (incluidas visitas a la zona y redacción de informes).	
		Mano de obra	1,150,00
		Total	1,150,00
UMA.MED.RUID	mes	MEDICIÓN DE RUIDO EN HORARIO DIURNO, VESPERTINO Y NOCTURNO	
		Medición de ruido en horario diurno (07:00 – 19:00 h), vespertino (19:00-23:00 h) y nocturno (23:00-07:00 h), informe incluido.	
		Resto de obra y materiales	849,06
		Total	849,06
UMA.SEG.ARQ	mes	SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	
		Control arqueológico con presencia arqueólogo en obra (mes) durante movimiento de tierras. Incluyendo elaboración de informes correspondientes.	
		Resto de obra y materiales	1,132,08
		Total	1,132,08
04.02	ud	MEDIDAS AMBIENTALES - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO	
		UMA.PUNLIM INSTALACIÓN DE PUNTO LIMPIO	
		Instalación de punto limpio provisional para las obras, con los contenedores necesarios para la separación y almacenaje de los distintos residuos generados, balsa para lavado de cubas de hormigón... Todo sobre base estable e impermeable, con recinto vallado por laterales y parte trasera. Incluso desmantelamiento una vez terminadas las obras	
		Mano de obra Maquinaria..... Resto de obra y materiales	529,60 132,48 8,249,27
		Total	8,911,35
UMA.RIE.CAM	h	RIEGO CON AGUA MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA	
		Riego con agua mediante camión cisterna de agua para las superficies afectadas por el movimiento de tierras (medida ambiental)	
		Mano de obra Maquinaria..... Resto de obra y materiales	0,68 51,88 4,83
		Total	57,39

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
UMA.SEG.TAM	mes	SEGUIMIENTO Y CONTROL MENSUAL POR TÉCNICO AMBIENTAL	
		Técnico para seguimiento ambiental (incluidas visitas a la zona y redacción de informes).	
		Mano de obra	1,150.00
		Total	1,150.00
UMA.MED.RUID	mes	MEDICIÓN DE RUIDO EN HORARIO DIURNO, VESPERTINO Y NOCTURNO	
		Medición de ruido en horario diurno (07:00 – 19:00 h), vespertino (19:00-23:00 h) y nocturno (23:00-07:00 h), informe incluido.	
		Resto de obra y materiales	849.06
		Total	849.06
BARRFIL	ml	BARRERA FILTRANTE PARA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS	
		Barrera filtrante de protección de las aguas	
		Mano de obra	3.37
		Resto de obra y materiales	24.40
Total			27.77

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
05 05.01	ud	SEGURIDAD Y SALUD	
		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
		Estudio de seguridad y salud según el presupuesto establecido en el anejo correspondiente del proyecto constructivo.	
		Total	31,949.10

Cuadro de Precios N.º 2

Código	Ud	Designación	Importe
06		VARIOS	
06.01		VARIOS - COLECTORES RÚA MADRID	
UPA.LIMPA1	ud	P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS - COLECTORES RÚA MADRID	
		Partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación completa de las obras, antes de la recepción final y entrega.	
		Total	5,000.00
06.02		VARIOS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO	
UPA.LIMPA2	ud	P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO	
		Partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación completa de las obras, antes de la recepción final y entrega.	
		Total	5,000.00

Madrid, marzo 2023

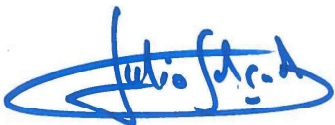
El Ingeniero Autor del Proyecto



D. Xaquín Beiroa Raposo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado n.º 23 357

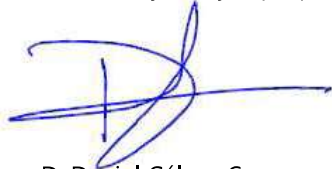
El Director del Proyecto



D. Julio Salgado Somoza

Ingeniero Civil
Colegiado n.º 9 605

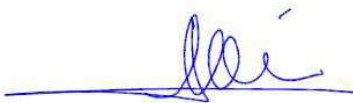
El jefe de Área de Proyecto y Expropiaciones



D. Daniel Gálvez Cruz

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado n.º 13 543

El Director del Proyecto



D. Jerónimo Moreno Gayá

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado n.º 9 788

El Subdirector de Proyecto, Obras y Explotación



D. José Piñeiro Aneiros

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado n.º 18 328

PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
01		COLECTORES RÚA MADRID			
01.01		COLECTOR AVDA. DE LEÓN			
01.01.01		EJECUCIÓN DE ZANJAS			
UEM.PAV.AGAF	m²	Demolición de pavimento existente de aglomerado asfáltico, incluso precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	290,230	3.05	885,20
UEXC.SINENT	m³	Excavación de prezanjas o zanjas, pozos y/o recintos, sin entibación o excavación a cielo abierto o desmonte para vaciado de superficies en cualquier tipo de material excepto roca, incluso agotamiento y reducción del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción y depósito al borde o carga sobre camión, Totalmente ejecutada y terminada.	193,040	8.24	1,590,65
UOC.EXCCONSOS	m³	Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	205,020	14.82	3,038,40
UEXC.ENTIBA	m²	Entibación cuajada en zanjas, pozos y/o recintos a base de dobles guías y paneles deslizantes, sin límite de altura, incluidos los acodalamientos o marcos formados por largueros metálicos unidos por codales de extensión regulables, incluso todos los medios auxiliares necesarios como protecciones de seguridad y salud y posterior desentibado. Totalmente ejecutada y terminada.	362,870	25.41	9,220,53
URELL.ARE	m³	Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95 % del proctor modificado y nivelada para asiento de tuberías, incluso relleno lateralmente y hasta 20cm por encima de la generatriz superior de tubería. Totalmente ejecutado.	175.430	23.88	4,189,27
URELL.TREXC	m³	Relleno de zanjas con material aprovechable procedente de la propia excavación según características recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	21.290	3.08	65,57
URELL.TRPRS	m³	Relleno de zanjas con material seleccionado procedente de préstamo según características recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	85,160	17.00	1,447,72
TOTAL 01.01.01					20,437.34
01.01.02		CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO			
UTUBPVCLS630	m	Suministro e instalación de tubería de PVC compacto (liso) o corrugado de DN 630 mm, para saneamiento enterrado sin presión, de color naranja teja (RAL 8023). Fabricada conforme a la norma UNE-EN 1401. Unión mediante junta elástica. Rigidez circunferencial: SN-8 Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada.	211.400	147.53	31,187.84
UTUAAOP630	m	Desmontaje del colector actual y soportes existentes e instalación de colector aéreo anclado a pontón/obra de paso del Rego da Carabuxeira, incluido tubería de PVC liso o corrugado SN8 DN630, abrazaderas, perfiles, chapas y tornillería según plano de detalles. Con todos los medios humanos y materiales necesarios para su completa ejecución. Totalmente ejecutado.	9.000	438.08	3,942.72
UPZHIS1015	ud	Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 1,0 a 1,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	2.000	661.37	1,322.74

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UPZHIS1520	ud	Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 1,5 a 2,0 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	3.000	826.68	2,480.04
UPZHIS2530	ud	Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 2,0 a 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	1.000	1,022.79	1,022.79
UCNXPZ	ud	Conexión con pozo o arqueta de registro existente. Incluye reparación e impermeabilización de paredes interiores de pozo existente así como nivelación y preparación de fondo del mismo para su correcto funcionamiento hidráulico. Totalmente terminado.	1.000	369.69	369.69
TOTAL 01.01.02.....					40,325.82
01.01.03		REPOSICIONES			
UREP.SSAFEC	m	Reposición de servicios urbanos afectados. No incluye realización de catas previas para localización de servicios existentes. Incluye la sustitución, reposición y desvío de redes existentes de alumbrado, telecomunicaciones, gas, abastecimiento, saneamiento y pluviales de manera conjunta o parcial. La medición se realiza por ml de zanja para nueva conducción de saneamiento incluyendo la reposición de todos los servicios que se vean afectados.	240,000	81.91	19,658.40
UREP.CALA	ud	Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	5.000	123.17	615.85
UREP.FRPAVSF	m²	Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso transporte a vertedero, y p/p de replanteo y limpieza. Completamente ejecutado.	272.650	8.84	2,410.23
UREP.PQFRM1	m²	Capa de rodadura, conformada por 6 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente (MBC) tipo AC Surf 22/S con árido ofítico, incluyendo betún, incluso riego de adherencia con emulsión asfáltica, con emulsión ECR-d-dm con una dotación de 0,6 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie. Completamente terminado.	272.650	13.01	3,547.18
UREP.ACBADH	m²	Acera formada por 15 cm de base de hormigón HNE-20/P/25, base de arena y solado de baldosa hidráulica o adoquín igual al existente, recibida con mortero, completamente terminada.	406.430	69.05	28,063.99
PAQFIRM3	m²	Paquete de firme tipo 2, excluida capa de rodadura, constituido por 25 cm de sub-base de zahora artificial ZA-25, 9 cm de base de MBC AC Base 22/S. Incluye riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica de rotura intermedia (ECI) en dotación de 1 kg/m2. Incluye cajeadado, y retirada de los materiales excavados a vertedero.	272.650	29.25	7,975.01
UREP.HM20	m³	Hormigón HM-20//P/20/I para relleno o colocación en zanjas y acceso a parcelas, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocación, extendido y demás operaciones necesarias, completamente terminado.	52.630	98.24	5,170.37
UREP.ACONEX	ud	Reposición de acometida domiciliaria existente en el interior de la zanja de excavación, incluyendo tramos de hasta 3 m de longitud con diámetros hasta 250 mm de PVC liso SN4 y conexiónado completo a pozo de registro.	10.000	92.44	924.40

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UREP.ACAB	ud	Suministro e instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formado por tubo de polietileno PE 100 de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, incluyendo excavación de zanja, relleno de la misma con arena envolviendo tubería hasta 20 cm sobre la misma, relleno seleccionado y reposición de firme necesario. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada con arqueta de acometida y con pozo de registro de colector.	5.000	167.65	838,25
UREP.ACGAS	ud		5.000	921.28	4,606,40
UREP.MOBURB	ud	Desmontaje de instalaciones, mobiliario urbano, señalización y otros, incluso traslado y apilado de material válido en el lugar de acopio, y posterior montaje del mismo incluso sustitución de material dañado. Totalmente instalado.	25.000	51.53	1,288,25
TOTAL 01.01.03.....					75,098.33

01.01.04 ACTUACIONES PROVISIONALES

UBOM.BYPASS	ud	Suministro e instalación de dos (2) equipos bomba Godwin CD225M de Xylem (o equivalente), en configuración (1P+1R), para bombeo provisional de las aguas residuales de un proceso a otro durante la ejecución de las obras, capaces de impulsar un caudal máximo de 520 m3/h, siendo capaz de realizar el bypass entre pozos distantes hasta 100m y cebar automáticamente hasta 8,5 m de altura de succión. Podrá arrancarse y apagarse de manera automática o manual desde el panel de control instalado o desde un acceso remoto inalámbrico opcional. Características: - Accionamiento mediante motor diésel y eléctrico - Estructura de acero inoxidable 316 o CD4MCu para uso con pH alto y bajo - Montaje en remolque de carretera o sobre bastidor, ambos incorporan depósitos de combustible con funcionamiento nocturno - Armario de sonido atenuado - Controlador de motor PrimeGuard con tecnología Field Smart Technology (FST) La unidad incluye además el alquiler de hasta 100 m de manguera flexible de 10" de diámetro, el conexionado de la misma, el transporte y recogida necesarios de los elementos hasta y desde la obra, así como el suministro, colocación y posterior retirada de las boyas para el aislamiento del tramo de colector y todo el gasoil necesario para el correcto funcionamiento del equipo durante su instalación. Todo instalado y funcionando correctamente.	6.000	1,497.62	8,985,72
TOTAL 01.01.04.....					8,985.72
TOTAL 01.01.....					144,847.21

01.02 COLECTOR RÚAS DE MADRID, DO SOL Y AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA

01.02.01 EJECUCIÓN DE ZANJAS

UDEM.PAV.AGAF	m²	Demolición de pavimento existente de aglomerado asfáltico, incluso precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	502.560	3.05	1,532.81
UDEM.PAV.HMAC	m²	Demolición de pavimento existente de hormigón o acera, incluso adecuación de arquetas y posible desvío provisional de servicios, precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	310.770	8.94	2,778,28
ULEV.GRAN	m²	Levantado de pavimento de baldosas de granito, con medios manuales y recuperación del 75% del material para su posterior reutilización, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el picado del material de agarre adherido a su superficie y al soporte, pero no incluye la demolición de la base soporte.	406.060	10.02	4,068.72
UOC.EXCROC	m³	Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos, en roca no ripable, con medios mecánicos, o empleo de explosivos o morteros expansivos. Incluidos los explosivos y/o los morteros expansivos utilizados. Incluso agotamiento y rebaje del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, con retirada y carga de productos. Totalmente terminada.	886.140	152.45	135,092.04

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UEXC.SINENT	m³	Excavación de prezanjas o zanjas, pozos y/o recintos, sin entibación o excavación a cielo abierto o desmonte para vaciado de superficies en cualquier tipo de material excepto roca, incluso agotamiento y reducción del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción y depósito al borde o carga sobre camión. Totalmente ejecutada y terminada.	6.570	8.24	54,14
UOC.EXCCONSOS	m³	Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	1,586.740	14.82	23,515.49
UEXC.ENTIBA	m²	Entibación cuajada en zanjas, pozos y/o recintos a base de dobles guías y paneles deslizantes, sin límite de altura, incluidos los acodalamientos o marcos formados por largueros metálicos unidos por codales de extensión regulables, incluso todos los medios auxiliares necesarios como protecciones de seguridad y salud y posterior desentibado. Totalmente ejecutada y terminada.	3,969,080	25.41	100,854,32
URELL.ARE	m³	Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95 % del proctor modificado y nivelada para asiento de tuberías, incluso relleno lateralmente y hasta 20cm por encima de la generatriz superior de tubería. Totalmente ejecutado.	705,080	23,88	16,837,31
URELL.TREXC	m³	Relleno de zanjas con material aprovechable procedente de la propia excavación según características recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	267,390	3.08	823,56
URELL.TRPRS	m³	Relleno de zanjas con material seleccionado procedente de prestamo según características recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	1,069.570	17.00	18,182,69
URELL.HM20	m³	Relleno de zanjas con hormigón HM-20//P/20/I para relleno, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocación, extendido y demás operaciones necesarias. Completamente terminado.	200.000	98.24	19,648.00
URELL. ENCA	m³	Encachado de grava compactada de granulometría comprendida entre 40 y 70 mm, incluso suministro, extendido y compactación, completamente colocado y terminado.	297.710	22.65	6,743.13
TOTAL 01.02.01.....					330,130.49

01.02.02 CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO

UTUBPVCLS500	m		3.800	108.64	412.83
UTUBPVCLS630	m	Suministro e instalación de tubería de PVC compacto (liso) o corrugado de DN 630 mm, para saneamiento enterrado sin presión, de color naranja teja (RAL 8023). Fabricada conforme a la norma UNE-EN 1401. Unión mediante junta elástica. Rigidez circunferencial: SN-8 Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada.	187.800	147.53	27,706.13
UTUBPVCCR800	m	Suministro e instalación de tubería de PVC corrugado de doble pared SN-8 fabricada según norma AENOR UNE EN-1401 para saneamiento sin presión DN 800mm, con junta elástica reforzada con anillo metálico. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada.	458.000	339.28	155,390.24
UPZHIS1520	ud	Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 1,5 a 2,0 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	1.000	826.68	826.68

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UPZHIS2530	ud	Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 2,0 a 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	2.000	1,022.79	2,045.58
UPZHIS3035	ud	Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 3,0 a 3,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/I encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	1.000	1,245.42	1,245.42
UPZHIS3540	ud	Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 3,5 a 4,0 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/I encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	4.000	1,379.74	5,518.96
UPZHIS4045	ud	Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 4,0 a 4,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/I encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	1.000	1,521.95	1,521.95
UPZPRF1520	ud	Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 1,5 y 2,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo.	4.000	2,971.27	11,885.08
Totalmente finalizado y operativo.					

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UPZPRF2025	ud	Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 2,0 y 2,5 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo.	3.000	3,119.62	9,358.86
Totalmente finalizado y operativo.					
UPZPRF2530	ud	Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 2,5 y 3,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo.	1.000	3,284.30	3,284.30
UPZPRF3035	ud	Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 2,5 y 3,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo.	1.000	3,466.13	3,466.13
UPZPRF3540	ud	Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 2,5 y 3,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Totalmente finalizado y operativo.	1.000	3,642.14	3,642.14

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UPZPRF4045	ud	Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 4,0 y 4,5 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós, Totalmente finalizado y operativo.	1.000	3,814.74	3,814.74
UPZPRF4550	ud	Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 4,5 y 5,0 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós, Totalmente finalizado y operativo.	2.000	3,978.33	7,956.66
UPZPRF5055	ud	Suministro e instalación de pozo de registro de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal entre 5,0 y 5,5 m, para colector de 800 mm de diámetro, con escalera de pates y con base de registro del colector, sobre solera de 160x160cm y 60cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, y losa alrededor de la boca del cono de 150x175cm y 20cm de espesor de hormigón para armar HA-30/B/20/XS1+XA1, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Las conexiones con el colector pueden realizarse mediante acometidas directas en el cuerpo del pozo, mediante base registrable en la clave del colector, recto o con cambio de dirección, y mediante piezas para entronque. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós, Totalmente finalizado y operativo.	1.000	4,170.65	4,170.65
UCNXPZ	ud	Conexión con pozo o arqueta de registro existente. Incluye reparación e impermeabilización de paredes interiores de pozo existente así como nivelación y preparación de fondo del mismo para su correcto funcionamiento hidráulico. Totalmente terminado.	4.000	369.69	1,478.76
TOTAL 01.02.02.....					243,725.11

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
01.02.03	REPOSICIONES				
UREP.CALA	ud	Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	13.000	123.17	1,601.21
UREP.SSAFEC	m	Reposición de servicios urbanos afectados. No incluye realización de catas previas para localización de servicios existentes. Incluye la sustitución, reposición y desvío de redes existentes de alumbrado, telecomunicaciones, gas, abastecimiento, saneamiento y pluviales de manera conjunta o parcial. La medición se realiza por ml de zanja para nueva conducción de saneamiento incluyendo la reposición de todos los servicios que se vean afectados.	700.000	81.91	57,337.00
UREP.MOBURB	ud	Desmontaje de instalaciones, mobiliario urbano, señalización y otros, incluso traslado y apilado de material válido en el lugar de acopio, y posterior montaje del mismo incluso sustitución de material dañado. Totalmente instalado.	70.000	51.53	3,607.10
UREP.FRPAVSF	m²	Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso transporte a vertedero, y p/p de replanteo y limpieza. Completamente ejecutado.	1,612.130	8.84	14,251.23
UREP.PQFRM1	m²	Capa de rodadura, conformada por 6 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente (MBC) tipo AC Surf 22/S con árido ofítico, incluyendo betún, incluso riego de adherencia con emulsión asfáltica, con emulsión ECR-d-dm con una dotación de 0,6 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie. Completamente terminado.	1,612.130	13.01	20,973.81
UREP.ACBAHD	m²	Acera formada por 15 cm de base de hormigon HNE-20/P/25, base de arena y solado de baldosa hidráulica o adoquín igual al existente, recibida con mortero, completamente terminada.	598.410	69.05	41,320.21
UREP.ACSAMPL	ud	Suministro e instalación de colector secundario de PVC liso SN4 de DN 250 mm para para saneamiento enterrado hasta 12 metros, para conexionado de acometida domiciliaria, incluyendo excavación de zanja, relleno de la misma con arena envolviendo tubería hasta 20 cm sobre la misma, relleno seleccionado y reposición de firme necesario. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada con arqueta de acometida y con pozo de registro de colector.	20.000	420.89	8,417.80
UREP.ACAB	ud	Suministro e instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formado por tubo de polietileno PE 100 de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, incluyendo excavación de zanja, relleno de la misma con arena envolviendo tubería hasta 20 cm sobre la misma, relleno seleccionado y reposición de firme necesario. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada con arqueta de acometida y con pozo de registro de colector.	20.000	167.65	3,353.00
UREP.GRAN	m²	Solado de losas de piezas regulares de granito de tamaño y color igual a las losas sustituidas, acabado pulido de la superficie vista, cantos aserrados, para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, recibidas sobre cama de arena de de 0 a 5 mm de diámetro, de 3 cm de espesor, y rejuntadas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R.	101.770	79.06	8,045.94
UREP.ACONEX	ud	Reposición de acometida domiciliaria existente en el interior de la zanja de excavación, incluyendo tramos de hasta 3 m de longitud con diámetros hasta 250 mm de PVC liso SN4 y conexionado completo a pozo de registro.	10.000	92.44	924.40
URELL.HM20	m³	Relleno de zanjas con hormigón HM-20/P/20/I para relleno, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocacion, extendido y demás operaciones necesarias. Completamente terminado.	334.440	98.24	32,855.39
UREP.PLUV	m	Reposición de colector en Rúa de Madrid con colector de PVC SN-4 DN400, incluso pozos de registro in situ necesarios, excluida la excavación y posterior relleno de la zanja. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalado y conectado.	490.180	89.17	43,709.35
TOTAL 01.02.03.....					236,396.44

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
01.02.04	ACTUACIONES PROVISIONALES				
UBOM.BYPASS	ud	Suministro e instalación de dos (2) equipos bomba Godwin CD225M de Xylem (o equivalente), en configuración (1P+1R), para bombeo provisional de las aguas residuales de un proceso a otro durante la ejecución de las obras, capaces de impulsar un caudal máximo de 520 m3/h, siendo capaz de realizar el bypass entre pozos distantes hasta 100m y cebar automáticamente hasta 8,5 m de altura de succión. Podrá arrancarse y apagarse de manera automática o manual desde el panel de control instalado o desde un acceso remoto inalámbrico opcional. Características: - Accionamiento mediante motor diésel y eléctrico - Estructura de acero inoxidable 316 o CD4MCu para uso con pH alto y bajo - Montaje en remolque de carretera o sobre bastidor, ambos incorporan depósitos de combustible con funcionamiento nocturno - Armario de sonido atenuado - Controlador de motor PrimeGuard con tecnología Field Smart Technology (FST) La unidad incluye además el alquiler de hasta 100 m de manguera flexible de 10" de diámetro, el conexionado de la misma, el transporte y recogida necesarios de los elementos hasta y desde la obra, así como el suministro, colocación y posterior retirada de las boyas para el aislamiento del tramo de colector y todo el gasoil necesario para el correcto funcionamiento del equipo durante su instalación. Todo instalado y funcionando correctamente.	13,000	1,497.62	19,469.06
TOTAL 01.02.04.....					19,469.06
TOTAL 01.02.....					829,721.10
TOTAL 01.....					974,568.31

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
02	BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO				
02.01	NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO DE LAÑO				
02.01.01	OBRA CIVIL				
02.01.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ESTRUCTURAS				
UOC.DEMOBRFAB	m³	Demolición de obras de fabrica de mapostería y hormigón en masa o armado. Incluido transporte a vertedero y canon de vertido, totalmente terminado.	3.000	47.51	142.53
UOC.EQUIP	ud	Desmontaje y retirada de equipos electromecánicos del bombeo actual de Laño. Totalmente ejecutada y terminada	1.000	591.73	591.73
UOC.EXCCONSOS	m³	Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	242.660	14.82	3,596.22
UOC.EXCROC	m³	Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos, en roca no ripable, con medios mecánicos, o empleo de explosivos o morteros expansivos. Incluidos los explosivos y/o los morteros expansivos utilizados. Incluso agotamiento y rebaje del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, con retirada y carga de productos. Totalmente terminada.	82.500	152.45	12,577.13
UOC.RELLTERR	m³	Relleno en pozos y trasdós de obra de fábrica con material seleccionado procedente de préstamos, incluso extendido, humectación y compactado en capas de 20 cm de espesor, con una densidad no inferior al 95% del próctor normal, según lo indicado en PPTP.	215.270	20.41	4,393.66
UES.03HL20F	m³	Hormigón HM-20/F/12/X0 de limpieza, incluso fabricación, puesta en obra, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado, curado y ejecución de juntas, terminado.	3.660	134.16	491.03
UES.03HA35OF	m³	Hormigón HA-35/B/20/XS1+XA2 en solera y alzados de obras de fábrica en general, incluso fabricación, puesta en obra, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado, curado y ejecución de juntas, terminado.	39.650	156.53	6,206.41
UES.03HCLP010b	m³	Hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de cimentación.	14.410	90.78	1,308.14
UES.ENCDISC.REOV	m³	Encofrado y desencofrado recto en todo tipo de paramentos de obras de fábrica (E-2 hormigón visto) y cimentaciones, incluso parte proporcional de apeos necesarios, arriostramientos, distanciadores, berenjenos, medios auxiliares y pequeño material, totalmente terminado.	224.270	34.95	7,838.24
UOC.JUNDIL.150	m	Junta elástica impermeable de p.v.c. para estanqueidad,con núcleo tubular para ancho de 150 mm., en paramentos tanto verticales como horizontales,incluso suministro, p.p de elementos de posicionado y amarre, soldadura, empalme y demás operaciones necesarias, totalmente colocada.	21.730	17.62	382.88
UES.CIMBMET	m³	M³. Cimbra metalica totalmente lista para encofrar, incluso anclajes, nivelacion y p.p. de elementos metalicos en formacion de cimbra, totalmente ejecutado incluso desmontaje.	43.840	14.60	640.06
UES.ACCORR500	kg	Acero en barra corrugada para armaduras tipo B500S, incluso suministro, elaboración, colocación en obra, parte proporcional de despuntes, mermas, alambre de atar, separadores, rigidizadores, solapes y anclajes necesarios totalmente colocado y terminado. Según Código Estructural y CTE-SE-A.	5,640.020	1.62	9,136.83
UOC.ENTESPLD8	m²	Entibación especial mediante planchas deslizantes para recintos de hasta 8 m de profundidad, formada por pórticos dobles guías, dobles guías de esquinual, monocodales de sostenimiento, planchas cortantes y planchas sobrepuestas. Incluye transporte, montaje, colocación y retirada, con todos los medios auxiliares necesarios. Totalmente ejecutada.	94.240	108.07	10,184.52
UARQ.BLOQHOR	m²	Fábrica de bloque hueco de hormigón vibrocomprimido de 40x20x20 cm, de color gris, tomado con mortero de cemento 1:6. Incluye refuerzos con hormigón y armaduras definidos en detalles de planos. Totalmente colocado.	17.970	26.56	477.28
UARQ.CORRPRE	m	Suministro y colocación de correa de hopmigón prefabricada pretensada DT-16 tipo T.2 de Rodiñas o equivalente, con sujecciones y fijaciones necesarias, tomada a tabique de bloque macizado. Totalmente colocada y anclada.	14.000	18.40	257.60

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UARQ.PANSANDW	m²	Suministro y colocación de panel sándwich con aislamiento de 50mm de lana de roca. Incluso subestructura metálica de apoyo con perfiles tubulares rectangulares 80.40.3 en perímetro. Incluso anclajes y materiales necesarios. Totalmente colocado.	10.090	80.27	809.92
UARQ.LAMIMP	m²	Lámina plástica geotextil impermeable (EVA C) WATER-STOP, de GURU. Dimensiones: rollo de 5 m2 (1x5 m), formada por varias capas; en el centro una membrana impermeable construida con dos capas de film plástico (EVA C) y un velo de no-tejido de fibras de poliéster y polipropileno en cada uno de los lados. Estanquidad al agua EN 1928, reacción al fuego EN 13501-5 clase F, temperaturas de uso -20 a +80 °C, barrera contra el vapor de conformidad con la exigencia del C T E - DB HS 1 (Z > 10 MN·s/g). Con marcado CE, para impermeabilización de cubiertas planas, terrazas, piscinas y balcones en exteriores y zonas húmedas interiores. Totalmente instalada	10.090	8.14	82.13
TOTAL 02.01.01.01.....					59,116.31
02.01.01.02 ARQUITECTURA					
UARQ.SISVENT	ud	Sistema de ventilación formado por extractor mural y toma de aire exterior de 700x700, con accesorios necesarios para su funcionamiento. Totalmente instalado.	1.000	2,080.06	2,080.06
UARQ.TRAMINOX	m²	Tramex de acero INOX, AISI-316L, incluso marco de acero INOX, AISI-316L de apoyo fijo y demás operaciones necesarias para su perfecta colocación y completamente terminada.	4.810	174.67	840.16
UARQ.BAJPLU	m	Bajante de PVC serie F, de 125 mm, de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	2.530	19.77	50.02
UARQ.PUERGALV	ud	Suministro e instalación de puerta galvanizada multiusos de estructura rígida con rejillas de ventilación y relleno interior de espuma para aislamiento acustico y térmico. Dimensiones de obra 208x155, incluido marco y sujeciones a tabiques, así como maneta, cilindro, cerradura y llaves. Totalmente colocada.	1.000	179.10	179.10
UARQ.REVFACH	m²	Revestimiento exterior de fachada ventilada, de lamas de madera tecnológica (WPC), de 2350x150x15 mm, compuestas por material termoplástico y fibras vegetales con refuerzo mineral, acabado imitación madera de nogal; colocación a matajuntas con tornillos de acero inoxidable A2, sobre subestructura soporte de aleación de aluminio EN AWW-6006 T6. Incluso tirafondos y anclajes mecánicos de expansión de acero inoxidable A2, para la fijación de la subestructura soporte. El precio no incluye el aislamiento térmico ni la resolución de puntos singulares.	25.110	111.58	2,801.77
U04PR420	M2	Tapa metálica de acero INOX, AISI-316L con acabado antideslizante para cubrir huecos de compuertas y otros, incluso parte proporcional de marcos, totalmente instalada y terminada.	6.740	75.13	506.38
UARQ.ESCGATPR	m	Escalera metálica tipo barco de seguridad,con protección de espalda, formada con tubo de acero de 20 mm de diámetro y distancia entre peldaños de 30 cm y barra central con anclaje de seguridad, incluso chapas y tornillo de anclaje totalmente colocada.	3.500	115.98	405.93
TOTAL 02.01.01.02.....					6,863.42
02.01.01.03 URBANIZACIÓN Y REPOSICIONES					
UREP.PAVHF	m²	Firme rígido, compuesto por capa de 20 cm de espesor de HF-4,0 sobre base de zahorra artificial de 20 cm de espesor	59.710	38.39	2,292.27
UREP.PAVCES	m²	Superficie transitable de césped protegido con celosía de hormigón prefabricado de 8 cm de espesor, asentado sobre arena de espesor 3 cm, y base de hormigón HM-20 de 15 cm. Totalmente terminado.	93.900	64.02	6,011.48
UREP.CESFIN	m²	Formación de césped fino, para uso ornamental, mediante siembra de una mezcla de especies, comprendiendo el perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo 9-4-9-2%Mg-15%M.O., pase de rotovator a los 10 cm superficiales, perfilado definitivo, pase de rodillo y preparación para la siembra, siembra del amezcla, cubrición con mantillo, primer riego, recogida y retirada de sobrantes y limpieza. Medida la superficie ejecutada.	271.660	3.35	910.06
UES.ENCDISC.REC	m²	Encofrado y desencofrado recto (E-2 hormigón visto) en losas horizontales a cualquier altura, incluso parte proporcional de apeos necesarios, arriostramientos, distanciadores, berenjenos, medios auxiliares y pequeño material; incluye cimbra para alturas menores de cinco metros.	51.090	30.52	1,559.27
UES.03HL20	m³	Hormigón de limpieza HM-20/P/20 para asiento de tuberías y obras de fábrica a cielo abierto, para todo tipo de ambientes, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocación, extendido y nivelación de la superficie y demás operaciones necesarias, completamente terminado.	7.380	37.50	276.75
TOTAL 02.01.01.03.....					11,049.83

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
02.01.01.04 EJECUCIÓN DE ZANJAS					
UOC.EXCCONSOS	m³	Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	87.860	14.82	1,302.09
UEXC.ENTIBA	m²	Entibación cuajada en zanjas, pozos y/o recintos a base de dobles guías y paneles deslizantes, sin límite de altura, incluidos los acodalamientos o marcos formados por largueros metálicos unidos por codales de extensión regulables, incluso todos los medios auxiliares necesarios como protecciones de seguridad y salud y posterior desentibado. Totalmente ejecutada y terminada.	215.610	25.41	5,478.65
URELL.ARE	m³	Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95 % del proctor modificado y nivelada para asiento de tuberías, incluso relleno lateralmente y hasta 20cm por encima de la generatriz superior de tubería. Totalmente ejecutado.	17.570	23.88	419.57
URELL.TREXC	m³	Relleno de zanjas con material aprovechable procedente de la propia excavación segun características recogidas en el pliego de prescripciones tecnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	61.850	3.08	190.50
TOTAL 02.01.01.04.....					7,390.81
02.01.01.05 CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO					
UTUB.PVC.315	m	Tubería de PVC compacto fabricada según norma AENOR UNE EN-1401 para saneamiento sin presión SN4 DN 315mm. con junta elástica reforzada con anillo metálico, incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas y pruebas.	41.550	45.88	1,906.31
UPZHIS2025	ud	Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 2,0 a 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/I encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	2.000	968.90	1,937.80
UPZHIS2530	ud	Construcción in-situ de pozo de registro completo de 100 cm. de diámetro interior y de 2,0 a 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/X0, de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, cuerpo del pozo de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico de 40 cm. de altura como brocal para 20 posturas, con cierre de marco y tapa de fundición, recibido de pates, con medios auxiliares, sin medir la excavación y con relleno perimetral al tiempo que se ejecuta la formación del pozo. Totalmente acabado.	3.000	1,022.79	3,068.37
UCNXPZ	ud	Conexión con pozo o arqueta de registro existente. Incluye reparación e impermeabilización de paredes interiores de pozo existente así como nivelación y preparación de fondo del mismo para su correcto funcionamiento hidráulico. Totalmente terminado.	3.000	369.69	1,109.07
UCNABA	ud	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 20 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	1.000	566.91	566.91
Totalmente acabada y en funcionamiento.					

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
TOTAL 02.01.01.05.....					8,588.46
TOTAL 02.01.01.....					93,008.83
02.01.02	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS E INSTRUMENTACI3N				
UEM.TRITUR	ud	Suministro e instalaci3n de triturador de doble eje para un caudal unitario de 25 l/s, baja velocidad y alto par que desmenuza los desperdicios m1s resistentes, incluidos piedras, madera, toallitas sanitarias, pelo, tejido, pl1stico y otros materiales. Con las siguientes caracteristicas: - Marca Sulzer, tipo Channel Monster, modelo GRINDER-30K-CH-A07T11-IB-VV, o equivalente. - N1mero de dientes 7 (11 mm espesor) - Tama1o de eje 50 mm - Di1metro de cuchillas 120 mm - Altura bloque cuchillas 457 mm - Peso 211 kg - Junta mec1nica en Carburo de Tungsteno - Ejes hexagonales en Acero endurecido - Cuchillas en Acero endurecido - Anillos Viton, o similar - Guías laterales en Fundici3n d1ctil - Presi3n m1xima admisible 6 BAR - Incluye motor reductor 4kW-M&R-IP68A-400-3P-50-I-L-25, o similar. - Incluye cuadro el1ctrico MCP-HMI-8A-1T Completamente instalado, y funcionando.	1.000	35,555.34	35,555.34
UEM.BOMB	ud	Bomba de 5,5 kW para un caudal de 11,6 l/s a altura de 23 m con cuadro el1ctrico y sistema de control. Incluye los siguientes elementos: - Bomba centrífuga sumergible FLYGT modelo CONCERTOR NP 6020 con motor el1ctrico tipo sincrónico de Magnetizaci3n Permanente y clasificaci3n Super Premium efficiency IE4 de potencia 5,5 kW y 10 polos, aislamiento clase H (hasta 180º) y con una frecuencia de arranque de hasta 240 arranques/h (cada 15 seg). Cuerpo y voluta en hierro fundido GG25 y eje en acero inoxidable AISI 431. Tornillería en acero inoxidable AISI 304. Se incluyen 10 metros de cable el1ctrico apantallado Subcab S3x2,5+3x2,5/3+S(4x0,5). Nº de Curva: 242 / Di1metro impulsor = 170 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 80 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalaci3n: X=RETROFIT Características del motor sincrónico de magnetizaci3n permanente: Potencia de Bomba (kw) 5,5. Eficiencia Super Premium IE4. Nº de Polos 10. Frecuencia 50 Hz. Operaci3n S1 (24h /día). Voltaje 380-480 Vs. Refirgeraci3n mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protecci3n IP 68. Aislamiento H (180ºC). Max. Temperatura del liquido 40ºC. Protecci3n de Temperatura en el Stator mediante 3 sondas t1rmicas. Con sensor FLS en alojamiento del estator. MATERIALES: Material del impulsor: Acero al cromo (Hard IronTM con borde de ataque endurecido a 60 HRC) , Cuerpo de Bomba: Hº Fº GG-25, Material del eje: Stainless steel 431 EN 10088-3-1.4057. Juntas mec1nicas Interior/Superior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR). Juntas mec1nicas Exterior/Inferior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR). Con SPIN OUT. Tipo y Longitud de CABLE: 10m. PINTURA: Recubrimiento standard. min 120 micras - ZOCALO 100/DN 100 SEG1N EN 1092-2 Tab. 9 (PN 16). MATERIAL: Hº Fº GG 25 - CONTROLADOR SUMERGIBLE INTEGRADO EN LA UNIDAD MOTOR: Con arranque suave. Rotaci3n siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Sistema de detecci3n de obstrucci3n. Limpieza autom1tica de la bomba. Rearme de funcionamiento autom1tico. Alarma sobretemperatura en controlador y humedad estator - KIT DE INSTALACI3N GUIDERA DN80: Guidera DN80 de 2" para dos tubos guía sello mec1nico de NBR. Kit de montaje tornillero. - SOPORTE SUPERIOR TG 2X2": Metarial galvanizado. Incluso adapter 613 68 00 y 2 anclajes M12X115/20 - CUADRO CONCERTOR XPC 3B8C, incluyendo envolvente, interruptores y protecciones. Completamente instalado, y funcionando.	3.000	11,752.95	35,258.85
UEM.VENT	ud	Ventosa trifuncional compacta para aguas sucias Mistral CAS de paso total en fundici3n d1ctil, partes internas en acero inoxidable AISI 316 DN PN16. Incluso sistema para escape conducido.	1.000	1,225.69	1,225.69

Presupuesto

C3digo	Ud	Descripci3n	Medici3n	Precio	Total
UEM.CALDBOMB	ud	Suministro e instalaci3n de conjunto de calderería y valvulería impuls3n de agua residual en Bombeo, para tres bombas, formado por: Tres (3) impulsiones individuales conformadas por: - Cono de reducci3n de 80 mm a 125 mm, de espesor de 3 mm, en acero INOX AISI 316 L - Tubería de acero INOX AISI 316 L de 125 mm de di1metro, de espesor de 3 mm, de hasta 6 m de longitud total - Codos en acero INOX AISI 316 L de 125 mm de di1metro, de espesor de 3 mm, que resulten necesarios - Pasamuros de acero INOX AISI 316 L de 125 mm de di1metro - Bridas de acero INOX AISI 316 L y tornillería en acero INOX A4 - 1 v1lvula de compuerta de fundici3n d1ctil de DN 125 mm - 1 v1lvulas de retenci3n de fundici3n d1ctil de DN 125 mm 1 colector com1n de impuls3n conformado por: - Tubería de acero INOX AISI 316 L de 180 mm de di1metro, de espesor de 3 mm, de hasta 10 m de longitud total - Codos en acero INOX AISI 316 L de 180 mm de di1metro, de espesor de 3 mm, que resulten necesarios - 1 carrete de desmontaje DN 180 mm - 1 v1lvula de compuerta de fundici3n d1ctil de DN 180 mm - Cono de reducci3n de 125 mm a 180 mm, de espesor de 3 mm, en acero INOX AISI 316 L - Bridas de acero INOX AISI 316 L y tornillería en acero INOX A4 - Brida de conexi3n universal a tubo de polietileno - Resto de peque1as piezas y elementos necesarios - Conjunto de soportes y elementos de sujeci3n necesarios Totalmente instalado y probado.	1.000	20,382.87	20,382.87

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UEM.LIMNULTRA	ud	Suministro e instalación de Sistema de Limnómetro por ultrasonidos autónomo con detección de desbordamientos, registro, transmisión de datos y alarmas para la monitorización de los sistemas de saneamiento. Compuesto por: 1. DATALOGGER con las siguientes características: - Carcasa plástica de alta resistencia IP68 - Módem SMS/GSM/GPRS/M2M - Entrada para sensor ultrasónico - Almacenamiento de 2.000.000 de datos - Doble intervalo de registro programable a partir de 1 minuto con estrategia de envío por alarma (alivio) - Batería interna de litio y entrada de alimentación externa. 2. SENSOR DE NIVEL ULTRASÓNICO NO INVASIVO: - Rango de medida de 0,2 a 8m. - Conexión serie de bajo consumo a registrador. - Sin baterías (alimentado por el registrador). - Compensación automática de la temperatura. - Soporte en acero inoxidable con nivel tipo burbuja integrado para su correcta instalación. - Aplicación software para su instalación y verificación. - Procesamiento inteligente 3. BATERÍA EXTERNA PARA ALIMENTAR AL CONJUNTO REGISTRADOR Y SENSOR Y PODER GARANTIZAR LA AUTONOMÍA - Características de la sonda digital: - Rango de medida: 0,2 a 8 metros. Configurable dependiendo de las condiciones del entorno - Precisión ± 0,25% del rango de medida - Resolución 1 mm - Alimentación Sin baterías, alimentado desde el registrador. - Consumos: reposo 10 µA, medida < 500 µA - Procesamiento de ecos: Herramienta digital avanzada para descarte de ecos indeseados - Compensación de temperatura: Compensación de la medida de nivel mediante sensor integrado - Certificación ATEX (conjunto sonda y registrador) - Conexión a registrador: Mediante conector militar de plástico, cable de 5 m y conexión serie. Medidas de nivel y temperatura - Material: Plástico moldeado - Soporte: Articulado, movimiento de inclinación y rotación en acero modulable 316 L, con burbuja de nivel para la instalación en pared o techo - Peso: 775 gr (solo sensor) - Grado de protección: IP68 - Temperatura de operación: -30 °C a +70 °C - Dimensiones: Altura 142 mm, diámetro 77,5 mm 4. LOGGER: Dispone de entradas digitales para detectores, eventos y cambios de estado, así como de una salida digital para la activación remota de válvulas hidráulicas de corte, activación de toma de muestras, etc. También cuenta con una entrada serie para la lectura de hasta 8 variables de dispositivos, tales como contadores electromagnéticos, sondas multiparamétricas, limnómetros ultrasónicos, piezómetros para sondas y cualquier otro dispositivo compatible con los protocolos indicados. - Entradas digitales: 2 configurables - Entradas serie: Lectura de hasta 8 variables, MODBUS (RTU o ASCII), SDI12 BUS TTL - Conexión local: FAST USB con conexión directa a PC - Salidas: Salida digital configurable para activación de tomamuestras - Memoria: Superior a 2.000.000 de lecturas con 2 modos de almacenamiento de datos - Modo bloque: detiene el registrador cuando la memoria está llena - Modo cíclico: sobrescribe los registros más antiguos En ambos casos los registros se conservan tras su envío al puesto de control, asegurando un backup > 2 años dependiendo del intervalo de registro Intervalo de registro: 2 intervalos de registro programables simultáneamente para cada entrada - Principal: desde 1 minuto hasta 24 horas Alimentación: Registrador autónomo mediante pila interna de alta capacidad, con entrada auxiliar de alimentación externa - Pila: Autonomía típica > 5 años - Alimentación externa: Entrada auxiliar optimizada 9-12 Vdc de alimentación mediante baterías externas, paneles solares, adaptador de corriente, Micro/Pico turbinas, etc. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.	2.000	2,322.43	4,644.86

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UEM.CALD	ud	Suministro e instalación de un calderín antiariete, modelo 2.000 AHN-R-10 bar de Ibaiondo (o equivalente), de 2000l de capacidad y presión máxima de 10 bar, para evitar las presiones negativas que se darán en la mitad inicial de la impulsión. Dispondrá de las siguientes características:	1.000	11,822.88	11,822.88
UEM.COMP	ud	Suministro e instalación de compresor a 10 bar para el mantenimiento del nivel de agua en el calderín antiariete. Dispondrá de las siguientes características: - Potencia: 2HP - Depósito acumulación de aire: 200 lts - Caudal: 310 lts/min. - Válvula antirretorno. - Colector de alimentación aire. - Válvula de seguridad - Cuadro eléctrico Completamente instalado, y funcionando.	1.000	1,762.24	1,762.24
UEM.COMUR500	ud	Suministro e instalación de compuerta mural cuadrada de 500X500cm, de accionamiento eléctrico, con las siguientes características: - Modelo: Orbinox MU BIDI IIE316L - COMPUERTA MURAL BIDIRECCIONAL (o equivalente) - Accionamiento: Electrico AUMA SA ON OFF 400V 50HZ + CABEZAL AM (o equivalente) - Cuerpo: Acero Inoxidable AISI 316L - Tajadera: AISI 316L - Cierre: EPDM - Anchura: 500 cm - Altura: 500 cm - Extensión: SI - Lámina de agua máxima (desde fondo de compuerta): 2,70m - Altura de accionamiento: 4,75m Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.	2.000	4,047.11	8,094.22
UIC.CAUDEL180	ud	Suministro e instalación de caudalímetro electromagnético 200mm - Diámetro nominal: DN 180 Norma de brida y presión nominal: EN 1092-1:PN 10 (DN 180 - 2000 (8" - 78")) Bridas de acero al carbono ASTM A 105, Revestimiento resistente a la corrosión la categoría C4 Material de revestimiento: Goma dura NBR Material de los electrodos Hastelloy C276 Transmisor con indicador y sensor para transmisor. Convertidor de señal, IP67/NEMA 4X/6, Caja de plástico, con indicador, 115-230V AC 50/60 Hz, El transmisor tendrá las siguientes características: Precisión de medida 0,2% ± 1 mm/s Salidas 1 salida de intensidad 1 salida digital 1 salida de relé Comunicación HART MODBUS RTU Profibus PA/DP DeviceNet Foundation Fieldbus Pantalla Retroiluminación con texto alfanumérico, 3 x 20 caracteres Grados de protección IP67 Fuente de alimentación 12-24 V AC/DC 115-230 V AC 50/60 Hz Temperatura ambiente De -20 a 50 °C (de -4 a 122 °F) Homologaciones MI-001 Danak PTB OIML R49, R75 y R117 Homologaciones Ex FM/CSA Class 1, Div 2 Incluye acopio de material, transporte de materiales y colocación, incluso parte proporcional de pequeño material.	1.000	4,375.07	4,375.07

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UIC.SONDAP	ud	Suministro e instalación de Sistema de Control de Niveles compuesto por medidor hidrostático de nivel, dotado con salida analógica 4-20mA conectada a Cuadro de Control (CCM) del Bombeo para medicion de nivel de modo continuo. Incluirá los siguientes elementos y dispondrá de las siguientes características: - Cable PE, apantallado - Cuerpo Acero inoxidable 1,4404 - Sensor Cerámico AL203, recub.en oro - Señal de salida 4...20 mA, 2 hilos, acorde a rango de medición sensor - Error en la medida <= +/- 0,3 % FS a 25 °C - Sobrecarga máxima 8 bar - Tiempo de respuesta 200 ms - Alimentación 9...30 V DC - Temperatura ambiente -25...80 °C - Coeficiente de temperatura <= +/- 0,015 % FS/K (cero) - Estabilidad a largo plazo <= +/- 0,3 % FS p.a. - Protección IP 68 - Peso del sensor aprox. 0,3 kg - Peso del cable 0,4 kg / 10 m - Conexión eléctrica apantallada - Cable de PE con filtro y tubo de aire interior para compensación de presión Totalmente instalado y funcionanado.	1.000	1,024.33	1,024.33
UIC.CEST550	ud	Ud. Ceston para recogida de gruesos y flotantes, construido con chapa perforada en acero inoxidable AISI-304 y refuerzos con pletinas de 50x5 mm del mismo material, segun detalle de planos,inc. guías y cadena de extracción, totalmente instalado. Dimensiones del cestón: 550x550x550 mm	1.000	1,480.56	1,480.56
UIC.GEOMEM	m²	Geomembrana reforzada (PODZ Horizon o equivalente) hecha a medida que incluye filtros de carbón activado, para cubrir herméticamente y reducir las emisiones de olores. Diseño ajustado para los canales de entrada a bombeo (tamaño, proceso y tipo de emisión de gas). La fijación al borde del tanque se realiza con platinas de aluminio (incluidas en el precio) que forman parte integral del sistema. Características de la membrana: Peso: 1017 g/m2 Espesor: 0.76mm Resistencia al desgarro: 245 N Resistencia a rotura: 2488 N Resistencia a la perforación: 1200 N Resistencia a la temperatura: -34°C / 100°C Características del filtro: Tipo: Carbón activo LL-20 Peso: 1500 g/m2 Peso mojado: <4500 g/m2 Espesor: 20mm Contenido en carbón: > 900 g/m2 Resistencia: < 25 Pa Resistencia a la temperatura: -35°C / 85°C Platinas de fijación: Material: Aleación de aluminio extruido Ancho 50,8mm Espesor: 4,76mm Perforaciones para pernos: 6,35 Incluido todo lo necesario para la total colocación del sistema.	6.740	1,517.57	10,228.42
TOTAL 02.01.02.....					135,855.33

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
02.01.03		INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
02.01.03.01		CANALIZACIONES Y ARQUETAS			
UIE.ARQBT.B1	ud	ARQUETA BT 600 x 600 x 1100 mm Arqueta de paso, para registro de canalizaciones de BT en acera o zona no transitada con las siguientes características: - Dimensiones interiores 60 x 60 cm. - Profundidad interior: 110 cm. - Espesor de pared: 50 mm - Construida en: - Hormigón prefabricado. - Ejecutada sobre solera de 10 cm de hormigón HM-20 de cemento elaborado en central de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, transportado a una distancia máxima de 10 km en camión a plena carga y con un tiempo máximo de descarga de 30 minutos, en jornada laboral, y acero B-400 S, ø10 c/10 cm. - Enfoscada y bruñido interiormente con mortero 1:3, de cemento CEM II/A-P 32.5 R y arena de río 1/6 (M-40). - Con relleno de 5 cm de grava y tubo de 60 mm de diámetro, para el drenaje de la arqueta. - Con cerco y tapa de fundición dúctil (grafito esferoidal) según norma ISO 1083 / EN 1563, conforme a la clase B 125 de la norma EN 124:1994 (UNE EN 124:1995), fuerza de ensayo: 125 kN con marco cuadrado de 700x700 mm. Tapa con paso libre de 600x600 cm y longitud de 640x640 cm, con tapa provista de un pasador para levantarla; con junta de polietileno antirruido y antibasculamiento. Colocada sobre base de hormigón en masa de 10 cm de espesor de Hormigón HM-20. Se incluyen dentro del alcance de esta partida los trabajos necesarios para la ejecución de la partida como: - Excavación en zanjas de hasta 2 m de profundidad, en terreno flojo, por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero situado a menos de 5 Km del lugar de trabajo. Incluso primera compactación por medios mecánicos. - Relleno y compactación de zanjas, de hasta 2 m de ancho, con material tolerable de desmonte, en tongadas de hasta 25 cm de espesor y una compactación hasta el 95% del Proctor Modificado. - Carga de escombros con medios manuales y transporte con camión de 10 m3 de capacidad hasta una distancia máxima de 1 Km, por carreteras o caminos en buenas condiciones considerando una velocidad media de 40 Km/h. Incluido el tiempo de descarga y el retorno en vacío. Incluso pasamuros de tubos, vertido, compactado y curado del hormigón. Ejecutado según Normas de la Compañía suministradora de energía de la zona, y según planos de detalles del proyecto. Incluso excavación, con transporte de tierra sobrante a zona de vertedero situado en la misma obra, medios auxiliares. Totalmente nivelado e instalado. Totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares.	3.000	411.43	1,234.29
UIE.CANBT.2B1	m	Zanja para canalización de electricidad de BT, bajo acera o zona verde (zona no transitada) con las siguientes características: - Dimensiones de 450 x 950 mm de profundidad. - Para los siguientes tubos: - Dos (2) tubos de polietileno corrugado antiadherente (PECAD) color "verde", de diámetro 110 mm, UNE 53114, con guías de acero incorporadas, en base 2 (2CD110B2), para comunicaciones. - Dos (2) tubos de polietileno corrugado antiadherente (PECAD) color "rojo", de diámetro 160 mm, UNE 53114, con guías de acero incorporadas, en base 2 (2CD160B2). - Tubos tendidos en arena de río (20 cm) y relleno en tongadas de capa superior con tierras procedentes de la excavación según planos. Incluso excavación de zanja con transporte de tierra sobrante a zona de vertedero situado en la misma obra; relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm, compactada mecánica proctor al 95% del P.N.; ejecutado según normas de la compañía de suministro eléctrico, l/pp de reposición de firme (pavimento, conexionado con arquetas, empalmes de tubos, separador para tubos de 110 en base 2 y separador para tubos de 160 en base 2, banda de señalización de 30 cm, i/ medios auxiliares. Totalmente acabada.	9.250	49.69	459.63

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UIE.CANBT.2B2	m	Zanja para canalización de electricidad de BT, bajo calzada con las siguientes características: - Dimensiones de 450 x 1195 mm de profundidad. - Para los siguientes tubos: - Dos (2) tubos de polietileno corrugado antiadherente (PECAD) color "verde", de diámetro 110 mm, UNE 53114, con guías de acero incorporadas, en base 2 (2CD110B2), para comunicaciones. - Dos (2) tubos de polietileno corrugado antiadherente (PECAD) color "rojo", de diámetro 160 mm, UNE 53114, con guías de acero incorporadas, en base 2 (2CD160B2). - Tubos embebidos en dado de hormigón HM-20 (HM-20/B/25/IIa) según planos. Incluso excavación de zanja con transporte de tierra sobrante a zona de vertedero situado en la misma obra; relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm, compactada mecánica proctor al 95% del P.N.; ejecutado según normas de la compañía de suministro eléctrico, l/pp de reposición de firme (pavimento, conexionado con arquetas, empalmes de tubos, separador para tubos de 110 en base 2 y separador para tubos de 160 en base 2, banda de señalización de 30 cm, i/ medios auxiliares. Totalmente acabada.	7.800	70.20	547.56
UIE.BAND.10060	m	Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento.	8.900	19.50	173.55

TOTAL 02.01.03.01..... 2,415.03

02.01.03.02 CUADROS ELÉCTRICOS

UIE.CUAD.CGBT	ud	Suministro y montaje del cuadro de servicios generales CSSGG-02 de protección y manobra SIEMENS, SCHNEIDER o ABB o equivalente en calidad y precio, con las siguientes características: - Tipo de montaje: mural. - Tensión Asignada de Aislamiento: 1000 V / 50 Hz. - Nivel de cortocircuito mínimo requerido: 10 kA. - Grado de protección: IP66. - Espacio suficiente para albergar el desarrollo del cuadro según esquema unifilar. Incluso 30% de reserva de espacio / polos en la propia envolvente y en distribuidores / barras. - Aparamenta según características del esquema unifilar. - Entrada y salida de cableado por la parte inferior. - Suministro e Instalación Completa. Totalmente acabada, probada y en perfecto estado.	1.000	2,438.61	2,438.61
UIE.CUAD.TOMINDud		Suministro e instalación de cuadro con tomas de corriente tipo industrial, bloque de mecanismo para instalación superficial en pared, compuesto por: - Una (1) envolvente - Una toma trifásica de 16 A - Dos tomas monofásicas de 16 A. Totalmente instalada, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar trenzado de Cu RV 0,6/1kV, 1x2,5 mm2 de sección), tubo de protección termoplastico a base de PVC auto extingible, flexible en caso de ir empotrado o en zonas no visibles como falso techo o suelo técnico y rígido en zonas visibles y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento.	1.000	264.64	264.64

TOTAL 02.01.03.02..... 2,703.25

02.01.03.03 LÍNEAS DE FUERZA Y CONTROL

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UIE.CABCU.3x25	m	Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(3G2,5) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instalación. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por recálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	13.200	2.37	31.28
UIE.CABCU.3x60	m	Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(3G6) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instalación. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por recálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	8.800	3.24	28.51

UIE.CABCU.5x25	m	Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(5G2,5) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instalación. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por recálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	5.500	3.25	17.88
----------------	---	---	-------	------	-------

UIE.CABCU.5x25	m	Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(5G2,5) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bornas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instalación. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por recálculo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	5.500	3.25	17.88
----------------	---	---	-------	------	-------

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UIE.CABCU.5x40	m	Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(5G4) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bor-nas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con to-dos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instalación. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por recálcu-lo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	8.800	3.66	32.21
UIE.CABCU.5x100	m	Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(5G10) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bor-nas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con to-dos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instalación. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por recálcu-lo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	8.800	7.26	63.89
UIE.CABCU.45x250m		Cables para distribución eléctrica con las siguientes características: - Cable tipo: RZ1-K (UNE 21123-2) - Tensión asignada: 0,6/1 KV - Conductor de Cu (Cobre electrolítico flexible) - Sección 1x(4,5G25) mm2 - Clase: 5 (-K) (según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228) - Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado (R) según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1) - Cubierta exterior de compuesto termoplástico a base de Poliolefina ignifuga (Z1) (según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502) color verde - Clasificación CPR según EN 50575 - Reacción al fuego clase: Cca-s1b,d1,a1, - Libre de halógenos (IEC 60754-1 y 2) - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2 e IEC 61034-2) - No propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2) - No propagación del incendio (EN 50399, UNE-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24) - Baja emisión de gases corrosivos (IEC 60754-1 y 2). Tendido sobre bandeja o canalización bajo tubo de protección. Incluso pp de racores, bor-nas, terminales, identificación, sujeción, enhebrado, conexión y pequeño material, con to-dos los medios auxiliares y pequeño material necesarios para su correcta instalación. Suministro de materiales, instalación completa y pruebas. Se incluye porcentaje por recálcu-lo de alimentación a equipos (porcentaje de replanteo de LAY-OUT, recálculo de longitud y sección). Totalmente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.	38.500	19.95	768.08
TOTAL 02.01.03.03.....					941.85

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
02.01.03.04 ALUMBRADO INTERIOR					
UIE.LUMINT	ud	Suministro e instalación de luminaria, tipo LED, según modelo indicado o equivalente en cali-dad y precio. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, portalámparas, elementos de sujeción, bor-nes de conexión y terminales. Incluso tornillería, accesorios de instalación, conexionado, pruebas y puesta en servicio. Medida la unidad realmente ejecutada e instalada según modelo y pliego de condiciones téc-nicas. Totalmente instalada, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipo-lar trenzado de Cu, RZ1-K 0,6/1kV, 1x2,5 mm2 de sección), tubo de protección termoplasti-co a base de PVC auto extingible, flexible en caso de ir empotrado o en zonas no visibles como falso techo o suelo técnico y rígido en zonas visibles y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, accesorios, pequeño mate-rial, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto fun-cionamiento.	2.000	182.56	365.12
UIE.LUMINT.EMG	ud	Suministro e instalación de luminaria de emergencia, tipo LED, según modelo indicado o equivalente en calidad y precio. Con: - De 8 W de potencia (emergencia y señalización) - Tiempo de autonomía: 1 h - Construida según normas: UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22 - Construcción según directivas comunitarias de compatibilidad electromagnética y de baja tensión 93/68/CEE, 89/336/CEE y 73/23/CEE - Batería protegida contra descargas excesivas e inversión de polaridad. - Batería recargable de NiCd estancas de alta temperatura. - Protección contra choques eléctricos: Clase II. - Apta para superficies Clase F. - Grado de protección: IP42 IK04. - Testeo funcional al 100% de la producción con sistemas electrónico - informáticos. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, portalámparas, elementos de sujeción, bor-nes de conexión y terminales. Incluso tornillería, accesorios de instalación, conexionado, pruebas y puesta en servicio. Incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar trenzado de Cu RV 0,6/1kV, 1x2,5 mm2 de sección), tubo de protección termoplastico a base de PVC auto extin-gible, flexible en caso de ir empotrado o en zonas no visibles como falso techo o suelo técni-co y rígido en zonas visibles y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, ma-no de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Medida la unidad realmente ejecutada e instalada según modelo y pliego de condiciones téc-nicas. Unidad totalmente instalada, conectada y operativa,	1.000	92.72	92.72
UIE.INTERR	ud	Suministro e instalación de interruptor para control de punto de luz de 10 A, en sistema mo-nofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra). Incluso caja, mecanismo y placa. Se incluyen piezas especiales de unión y fijación, portalámparas, elementos de sujeción, bor-nes de conexión y terminales. Incluso tornillería, accesorios de instalación, conexionado, pruebas y puesta en servicio. Incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar trenzado de Cu RV 0,6/1kV, 1x2,5 mm2 de sección), tubo de protección termoplastico a base de PVC auto extin-gible, flexible en caso de ir empotrado o en zonas no visibles como falso techo o suelo técni-co y rígido en zonas visibles y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, pasamuros, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, ma-no de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. Medida la unidad realmente ejecutada e instalada según modelo y pliego de condiciones téc-nicas. Unidad totalmente instalada, conectada y operativa,	1.000	39.64	39.64
TOTAL 02.01.03.04.....					497.48

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
02.01.03.05	PUESTA A TIERRA (P.A.T.)				
UIE.PATCAB.50	m	Suministro y tendido de conductor de Cobre (Cu) desnudo y recocido con una sección de 50 mm2, en zanja de hasta 0,8 m de profundidad. Incluso uniones, pequeño material, accesorios, mano de obra, apertura de zanja, compactación de terreno, excavación, instalación según NTE/IEP-4, relleno y partidas de obra civil necesarias para la perfecta instalación del conductor según planos y dirección facultativa. Incluso medición de la longitud ejecutada, suministro, montaje y pruebas, totalmente montado y conexionado. Unidad totalmente terminada.	117,610	9,24	1,086,72
UIE.PATBARR	ud	Suminitro y montaje de barra para puesta a tierra, con las siguientes características: - Formada por una pletina cobre cadmiado, NTE/IEP-3.. - Dimensiones: 25 x 330 x 4 mm. Incluso apoyos aislantes, incluso terminales de presión para conexión de la barra mediante tornillo, totalmente instalado, incluso pequeño material, montaje, conexionado, de acuerdo con los planos y dirección facultativa. Unidad terminada. Totalmente instalado incluso pequeño material, montaje, conexionado. Incluso partidas de obra civil necesarias para su instalación, según memoria y dirección facultativa. Unidad totalmente terminada.	1.000	127,37	127,37
UIE.PATSOLDAL	m	Soldadura aluminotérmica entre los elementos de la instalación designados planos, ejecutada en obra mediante molde de grafito y reacción aluminotérmica de alto punto de fusión, incluso limpieza y secado previo de los materiales a unir y comprobación final del acabado y resistencia mecánica, incluso parte proporcional de materiales auxiliares. Unidad totalmente terminada.	27.000	25,15	679,05
UIE.PATCONEX	m	Conexión mediante grapas y/o terminales a compresión de la red conductora de P.A.T. con elementos tipo equipos, depositos, barras de puesta a tierra. Incluso grapas de fijación, terminal y conector. Instalación según según planos y dirección facultativa. Incluso uniones, pequeño material, accesorios y mano de obra. Suministro, montaje trabajos auxiliares y pruebas, totalmente montado y conexionado. Unidad totalmente terminada.	12.000	5,70	68,40
UIE.PATPICA	ud	Suminitro y montaje de pica para puesta a tierra, con las siguientes características: - Material: acero cobreado (con recubrimiento de Cu electrolítico). - Normalización UNESA, NTE/IEP-5. - Longitud: 2 m. - Diametro exteriores: 14,4 mm. Incluso partidas de obra civil necesarias para su instalación y cumplimiento de resistencia a tierra de dicho electrodo y/o del conjunto en las redes independientes de los centros de transformación y/o redes de pararrayos, según memoria y dirección facultativa. Unidad totalmente terminada.	4.000	44,26	177,04
TOTAL 02.01.03.05.....					2,138,58
TOTAL 02.01.03.....					8,696,19

02.01.04 SISTEMA DE CONTROL Y AUTOMATISMOS

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UIC.CCM	ud	Cuadro de Control y Comunicaciones a instalar en bombeo, que incluye los siguientes elementos: - Envolvente o envoltentes poliéster 800x600x300. - Protección General. - Protecciones magnetotérmica para 3 motores (bombas) - Diferenciales para 3 motores (bombas) - Arrancadores suaves para 3 motores (bombas) - Pulsadores en puerta para control y accionamiento manual de las bombas. - Amperímetros en puerta para medición de consumo. - Cuentahoras. - Relé de secuencia de fase. - Relés de maniobra y señales. - PLC SIEMENS SIMATIC S7-1200 (o similar), con 8 DI (entradas digitales), 8 DO (salidas digitales). Este autómata será el encargado de comandar el funcionamiento del bombeo. - Tarjetas ampliación 16 DI - Tarjeta ampliación 16 DO - Tarjeta ampliación 8 EA 4,20mA - Router 4G Vitriko (o similar) para comunicación con centro de control y envío de alarmas SMS, para tener una conectividad a Internet 4G segura. - Fuente de alimentación 220Vac/24Vdc + UPS 24Vdc - Dos (2) baterías gel 12Vdc 7Ah (duración aprox. 6 horas) - Protección contra sobretensiones Tipo 3 - Pequeño material auxiliar necesario. - Pantalla HMI 7" 800x480 pixel.IP65. Incluida la programación en SCADA del Centro de Control. Totalmente instalado, conectado y con su funcionamiento probado.	1.000	9,859,36	9,859,36
TOTAL 02.01.04.....					9,859,36
TOTAL 02.01.....					247,419,71

02.02 IMPULSIÓN DE LAÑO

02.02.01 EJECUCIÓN DE ZANJAS

UDEM.PAV.AGAF	m²	Demolición de pavimento existente de aglomerado asfáltico, incluso precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	1,249,510	3,05	3,811,01
UDEM.PAV.HMAC	m²	Demolición de pavimento existente de hormigón o acera, incluso adecuación de arquetas y posible desvío provisional de servicios, precorte, con retirada, carga de productos y transporte a lugar de empleo o acopio. Totalmente terminado.	1,242,900	8,94	11,111,53
UEXC.SINENT	m³	Excavación de prezanjas o zanjas, pozos y/o recintos, sin entibación o excavación a cielo abierto o desmonte para vaciado de superficies en cualquier tipo de material excepto roca, incluso agotamiento y reducción del nivel freático por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extraccion y depósito al borde o carga sobre camión. Totalmente ejecutada y terminada.	1,445,200	8,24	11,908,45
UOC.EXCCONSOSm³		Excavación de zanjas, pozos y/o en recintos con sostenimiento en cualquier tipo de terreno, excepto roca no ripable, por medios mecánicos, incluso agotamiento y rebaje del nivel freático, por cualquier tipo de medio que resulte necesario, extracción, con retirada y carga de productos. No incluida la entibación en esta unidad. Totalmente ejecutada y terminada.	105,680	14,82	1,566,18
UEXC.ENTIBA	m²	Entibación cuajada en zanjas, pozos y/o recintos a base de dobles guías y paneles deslizantes, sin limite de altura, incluidos los acodamientos o marcos formados por largueros metálicos unidos por codales de extensión regulables, incluso todos los medios auxiliares necesarios como protecciones de seguridad y salud y posterior desentibado. Totalmente ejecutada y terminada.	157,830	25,41	4,010,46
URELL.ARE	m³	Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95 % del proctor modificado y nivelada para asiento de tuberías, incluso relleno lateralmente y hasta 20cm por encima de la generatriz superior de tubería. Totalmente ejecutado.	279,100	23,88	6,664,91
URELL.TREXC	m³	Relleno de zanjas con material aprovechable procedente de la propia excavación segun características recogidas en el pliego de prescripciones tecnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	178,000	3,08	548,24
URELL.TRPRS	m³	Relleno de zanjas con material seleccionado procedente de prestamo segun características recogidas en el pliego de prescripciones tecnicas particulares del proyecto, incluido el suministro, extendido y compactado manual en tongadas de 15 cm. de espesor máximo y una densidad no inferior al 95% del proctor normal.	712,000	17,00	12,104,00

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
URELL.HM20	m³	Relleno de zanjas con hormigón HM-20//P/20/I para relleno, incluso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocacion, extendido y demás operaciones necesarias. Completamente terminado.	4.000	98.24	392.96
TOTAL 02.02.01.....					52,117.74
02.02.02	CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO				
UTUBPEAD180	m	Suministro e instalación de tubo de polietileno de alta densidad (PEAD - PE100 - HDPE) con banda/franja azul según norma UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020, de sección circular de 180 mm. de diámetro nominal (DN), presión nominal (PN) de 6 atmósferas, y unión por manguito electrosoldable, colocado enterrado en zaja. Incluida p.p. de manguito y codos, e incluso transporte, colocación y pruebas. Totalmente colocado, conectado, enterrado y probado.	1,182.180	49.40	58,399.69
UCNXPZ	ud	Conexión con pozo o arqueta de registro existente. Incluye reparación e impermeabilización de paredes interiores de pozo existente así como nivelación y preparación de fondo del mismo para su correcto funcionamiento hidráulico. Totalmente terminado.	1.000	369.69	369.69
TOTAL 02.02.02.....					58,769.38
02.02.03	REPOSICIONES				
UREP.SSAFEC	m	Reposición de servicios urbanos afectados. No incluye realización de catas previas para localización de servicios existentes. Incluye la sustitución, reposición y desvío de redes existentes de alumbrado, telecomunicaciones, gas, abastecimiento, saneamiento y pluviales de manera conjunta o parcial. La medición se realiza por ml de zanja para nueva conducción de saneamiento incluyendo la reposición de todos los servicios que se vean afectados.	375.000	81.91	30,716.25
UREP.CALA	ud	Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	24.000	123.17	2,956.08
UREP.FRPAVSF	m²	Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso transporte a vertedero, y p/p de replanteo y limpieza. Completamente ejecutado.	6,326.730	8.84	55,928.29
UREP.PQFRM1	m²	Capa de rodadura, conformada por 6 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente (MBC) tipo AC Surf 22/S con árido ofítico, incluyendo betún, incluso riego de adherencia con emulsión asfáltica, con emulsión ECR-d-dm con una dotación de 0,6 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie. Completamente terminado.	1,249.510	13.01	16,256.13
PAQFIRM3	m²	Paquete de firme tipo 2, excluida capa de rodadura, constituido por 25 cm de sub-base de zahora artificial ZA-25, 9 cm de base de MBC AC Base 22/S. Incluye riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica de rotura intermedia (ECI) en dotación de 1 kg/m2. Incluye cajeadado, y retirada de los materiales excavados a vertedero.	1,249.510	29.25	36,548.17
UREP.HM20	m³	Hormigón HM-20//P/20/I para relleno o colocación en zanjas y acceso a parcelas, induso suministro, aditivo para la puesta en obra, colocacion, extendido y demás operaciones necesarias, completamente terminado.	206.340	98.24	20,270.84
UREP.CESPED	m²	Ejecución de cesped en el terreno, incluso extensión de tierra vegetal procedente de las excavaciones de la obra, abono orgánico e inorgánico, siembra de hierba tipo Ray-Gras, con un contenido de 40 grs/m2. Reposición de faltas y un corte, completamente terminado.	723.680	3.80	2,749.98
UREP.ARQTEL	ud		2.000	491.65	983.30
UREP.ACAB	ud	Suministro e instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formado por tubo de polietileno PE 100 de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, incluyendo excavación de zanja, relleno de la misma con arena envolviendo tubería hasta 20 cm sobre la misma, relleno seleccionado y reposición de firme necesario. Incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas, codos y pruebas. Totalmente instalada y conectada con arqueta de acometida y con pozo de registro de colector.	10.000	167.65	1,676.50
UREP.ACER	m²	PAVIMENTO DE LOSETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN, BICAPA, DE DIMENSIONES HASTA 40X40X4 CM. DE COLOR Y TEXTURA SUPERFICIAL A DETERMINAR POR LA DIRECCION DE OBRA EN FUNCIÓN DE LOS TIPOS EXISTENTES EN EL ENTORNO. COLOCADO SOBRE CAMA DE MORTERO DE CEMENTO DE 4 CM. DE ESPESOR Y BASE DE HORMIGÓN EN MASA DE 15 CM DE ESPESOR I/ ENLECHADO DE JUNTAS.	1,122.610	36.48	40,952.81

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
UREP.ACONEX	ud	Reposición de acometida domiciliaria existente en el interior de la zanja de excavación, incluyendo tramos de hasta 3 m de longitud con diámetros hasta 250 mm de PVC liso SN4 y conexionado completo a pozo de registro.	20.000	92.44	1,848.80
UES.03HL20F1	m³		84.800	134.16	11,376.77
UTUB.PVC.315	m	Tubería de PVC compacto fabricada según norma AENOR UNE EN-1401 para saneamiento sin presión SN4 DN 315mm. con junta elástica reforzada con anillo metálico, incluido el transporte, la colocación y parte proporcional de juntas y pruebas.	530.000	45.88	24,316.40
TOTAL 02.02.03.....					246,580.32
TOTAL 02.02.....					357,467.44
TOTAL 02.....					604,887.15

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
03	GESTIÓN DE RESIDUOS				
03.01	GESTIÓN DE RESIDUOS - COLECTORES RÚA MADRID				
UGRTP	m³	Gestión de tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, procedentes de la excavación, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,627.180	2.60	6,830.67
UGRIHORM	m³	Gestión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	17.530	11.55	202.47
UGRBIT	m³	Gestión de residuos bituminosos procedentes de firme incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos o centro de valorización o eliminación de residuos.	220.720	9.05	1,997.52
UGRIPLAS	m³	Gestión de residuos inertes plásticos, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	14.470	28.45	411.67
TOTAL 03.01.....					9,442.33
03.02	GESTIÓN DE RESIDUOS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO				
UGRTP	m³	Gestión de tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, procedentes de la excavación, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,831.040	2.60	4,760.70
UGRIHORM	m³	Gestión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	28.410	11.55	328.14
UGRBIT	m³	Gestión de residuos bituminosos procedentes de firme incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos o centro de valorización o eliminación de residuos.	71.390	9.05	646.08
UGRIPLAS	m³	Gestión de residuos inertes plásticos, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	0.920	28.45	26.17
UGRIMETA	m³	Gestión de residuos inertes metálicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1.850	18.25	33.76
UGREQD	m³	Gestión de equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13, producidos en obras de construcción y/o demolición, incluido transporte hasta 50 km y el canon de gestión en instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1.250	254.05	317.56
UGRESILV	m³		132.980	7.53	1,001.34
TOTAL 03.02.....					7,113.75
TOTAL 03.....					16,556.08

Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
04	MEDIDAS AMBIENTALES				
04.01	MEDIDAS AMBIENTALES - COLECTORES RÚA MADRID				
UMA.PUNLIM	ud	Instalación de punto limpio provisional para las obras, con los contenedores necesarios para la separación y almacenaje de los distintos residuos generados, balsa para lavado de cubas de hormigón... Todo sobre base estable e impermeable, con recinto vallado por laterales y parte trasera. Incluso desmantelamiento una vez terminadas las obras	1.000	8,911.35	8,911.35
UMA.RIE.CAM	h	Riego con agua mediante camión cisterna de agua para las superficies afectadas por el movimiento de tierras (medida ambiental)	40.000	57.39	2,295.60
UMA.SEG.TAM	mes	Técnico para seguimiento ambiental (incluidas visitas a la zona y redacción de informes).	12.000	1,150.00	13,800.00
UMA.MED.RUID	mes	Medición de ruido en horario diurno (07:00 – 19:00 h), vespertino (19:00-23:00 h) y nocturno (23:00-07:00 h), informe incluido.	6.000	849.06	5,094.36
UMA.SEG.ARQ	mes	Control arqueológico con presencia arqueólogo en obra (mes) durante movimiento de tierras. Incluyendo elaboración de informes correspondientes.	4.000	1,132.08	4,528.32
TOTAL 04.01.....					34,629.63
04.02	MEDIDAS AMBIENTALES - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO				
UMA.PUNLIM	ud	Instalación de punto limpio provisional para las obras, con los contenedores necesarios para la separación y almacenaje de los distintos residuos generados, balsa para lavado de cubas de hormigón... Todo sobre base estable e impermeable, con recinto vallado por laterales y parte trasera. Incluso desmantelamiento una vez terminadas las obras	1.000	8,911.35	8,911.35
UMA.RIE.CAM	h	Riego con agua mediante camión cisterna de agua para las superficies afectadas por el movimiento de tierras (medida ambiental)	20.000	57.39	1,147.80
UMA.SEG.TAM	mes	Técnico para seguimiento ambiental (incluidas visitas a la zona y redacción de informes).	6.000	1,150.00	6,900.00
UMA.MED.RUID	mes	Medición de ruido en horario diurno (07:00 – 19:00 h), vespertino (19:00-23:00 h) y nocturno (23:00-07:00 h), informe incluido.	3.000	849.06	2,547.18
BARRFIL	ml	Barrera filtrante de protección de las aguas	25.000	27.77	694.25
TOTAL 04.02.....					20,200.58
TOTAL 04.....					54,830.21



Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
05		SEGURIDAD Y SALUD			
05.01	ud	Estudio de seguridad y salud según el presupuesto establecido en el anejo correspondiente del proyecto constructivo.	1,000	31,949,10	31,949,10
TOTAL 05.....					31,949.10



Presupuesto

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Total
06		VARIOS			
06.01		VARIOS - COLECTORES RÚA MADRID			
UPA.LIMPA1	ud	Partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación completa de las obras, antes de la recepción final y entrega.	1,000	5,000.00	5,000.00
TOTAL 06.01.....					5,000.00
06.02		VARIOS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO			
UPA.LIMPA2	ud	Partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación completa de las obras, antes de la recepción final y entrega.	1,000	5,000.00	5,000.00
TOTAL 06.02.....					5,000.00
TOTAL 06.....					10,000.00
TOTAL.....					1,692,790.85

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Resumen de Presupuesto

Capítulo	Descripción	Importe
01	COLECTORES RÚA MADRID	974.568,31
01.01	COLECTOR AVDA. DE LEÓN.....	144.847,21
01.01.01	EJECUCIÓN DE ZANJAS	20.437,34
01.01.02	CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO	40.325,82
01.01.03	REPOSICIONES.....	75.098,33
01.01.04	ACTUACIONES PROVISIONALES	8.985,72
01.02	COLECTOR RÚAS DE MADRID, DO SOL Y AUGUSTO GONZÁLEZ BESADA	829.721,10
01.02.01	EJECUCIÓN DE ZANJAS	330.130,49
01.02.02	CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO	243.725,11
01.02.03	REPOSICIONES.....	236.396,44
01.02.04	ACTUACIONES PROVISIONALES	19.469,06
02	BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO	604.887,15
02.01	NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO DE LAÑO	247.419,71
02.01.01	OBRA CIVIL	93.008,83
02.01.02	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS E INSTRUMENTACIÓN	135.855,33
02.01.03	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	8.696,19
02.01.04	SISTEMA DE CONTROL Y AUTOMATISMOS	9.859,36
02.02	IMPULSIÓN DE LAÑO	357.467,44
02.02.01	EJECUCIÓN DE ZANJAS	52.117,74
02.02.02	CONDUCCIONES, CONEXIONES, Y POZOS DE REGISTRO	58.769,38
02.02.03	REPOSICIONES.....	246.580,32
03	GESTIÓN DE RESIDUOS	16.556,08
03.01	GESTIÓN DE RESIDUOS - COLECTORES RÚA MADRID.....	9.442,33
03.02	GESTIÓN DE RESIDUOS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO.....	7.113,75
04	MEDIDAS AMBIENTALES.....	54.830,21
04.01	MEDIDAS AMBIENTALES - COLECTORES RÚA MADRID.....	34.629,63
04.02	MEDIDAS AMBIENTALES - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO	20.200,58
05	SEGURIDAD Y SALUD	31.949,10
06	VARIOS	10.000,00
06.01	VARIOS - COLECTORES RÚA MADRID.....	5.000,00
06.02	VARIOS - BOMBEO/IMPULSIÓN LAÑO.....	5.000,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.692.790,85
13,00 % Gastos generales		220.062,81
6,00 % Beneficio industrial		101.567,45
Suma		321.630,26
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		2.014.421,11
21% IVA		423.028,43
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		2.437.449,54

Asciende el Presupuesto Global de Licitación + IVA a la expresada cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Madrid, marzo 2023

El Ingeniero Autor del Proyecto

El Director del Proyecto

Resumen de Presupuesto

Capítulo	Descripción	Importe
	D. Xaquín Beiroa Raposo	D. Julio Salgado Somoza
	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Ingeniero Civil
	Colegiado n.º 23 357	Colegiado n.º 9 605
	El jefe de Área de Proyecto y Expropiaciones	El Director del Proyecto
	D. Daniel Gálvez Cruz	D. Jerónimo Moreno Gayá
	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
	Colegiado n.º 13 543	Colegiado n.º 9 788
	El Subdirector de Proyecto, Obras y Explotación	
	D. José Piñeiro Aneiros	
	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	
	Colegiado n.º 18 328	